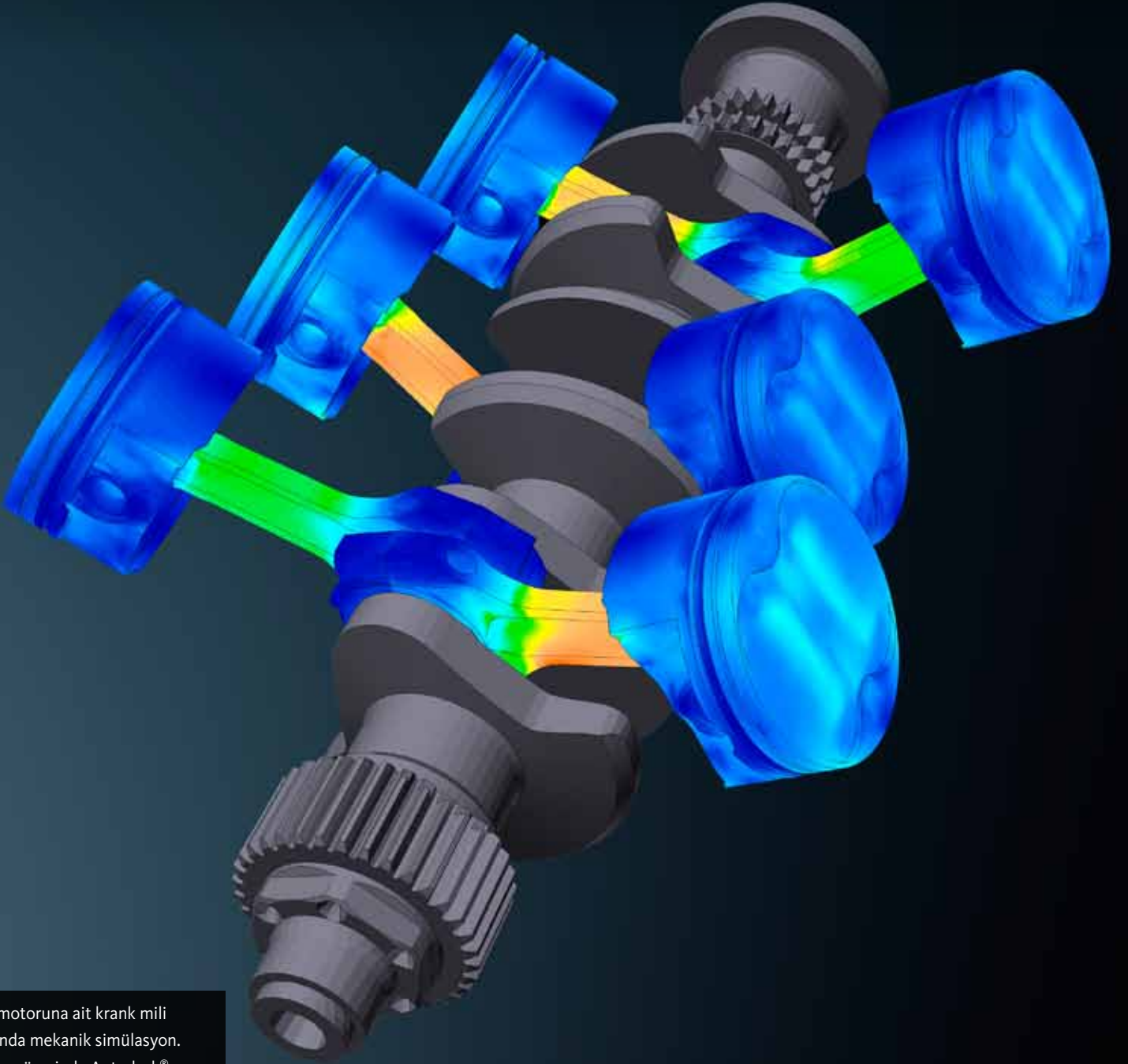


Onaylayın. Öngörülebilir. Geliştirin.



Uçak motoruna ait krank mili grubunda mekanik simülasyon. Tasarım sürecinde Autodesk® Inventor® ve Autodesk® Simulation kullanılmıştır. ADEPT Airmotive (Pty) Ltd. izniyle

# Tasarım Onaylama ve Optimizasyon

Fiziksel prototiplerin maliyeti yüksektir. İmalattan önce tasarımların en uygun hale getirilmesi ve hataların ortadan kaldırılması, rekabet avantajı sağlar, etkinliği, verimliliği ve yenilikçiliği artırmaya yardımcı olur.

## Aşağıdaki sorunlarla karşılaşılıyor musunuz?

- Tasarımcılar ve mühendisler bir çok fiziksel prototip inşa etmeden doğru tasarım kararları vermek zorunda.
- Tasarım değişiklikleri veya yeni ürünler için yatırım yapmadan önce simülasyon sonuçlarına güven duyulması gerekir.
- Ürün tasarımları sadece bilinen metallerin dışında çok çeşitli malzemeler içerir .
- Hareket, sıvı akışı ve birden çok fiziksel etkinin birleşimi değerlendirilmesi gereken kritik tasarım konularıdır .
- Mühendislik yöneticileri tasarım ekibine yeni bir eğitim vermeye gerek olmadan simülasyon araçlarını genişletmek ister.
- Ürün tasarımı ekiplerinin çeşitli CAD yazılım araçlarından alınan geometriler üzerinde simülasyon yapması gerekir.

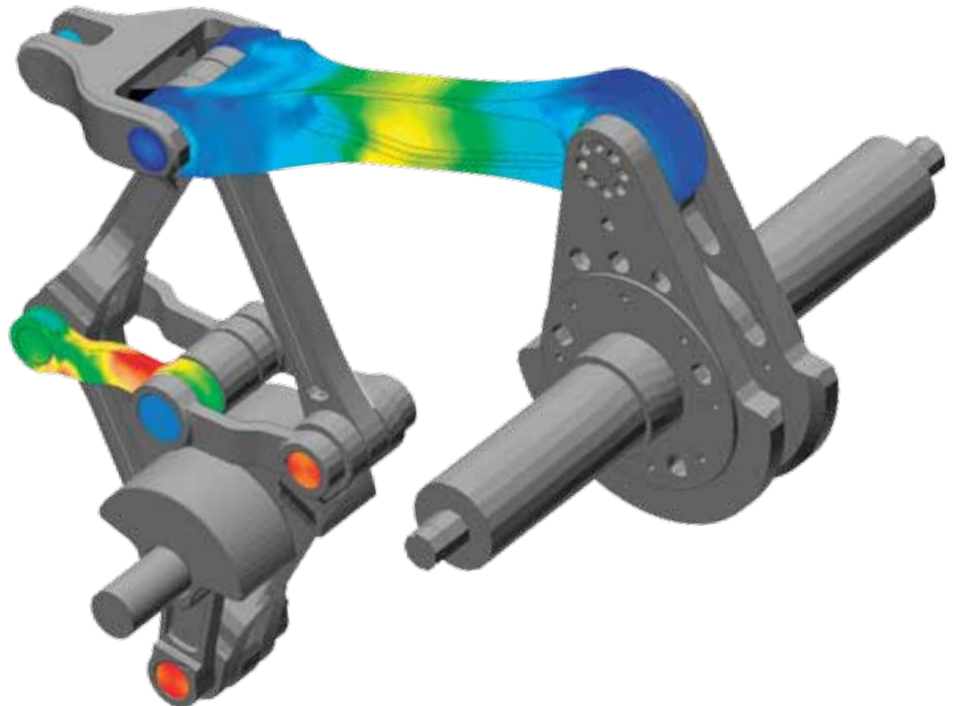
Autodesk Simulation ile ürünün performansı ile ilgili öngörude bulunun.

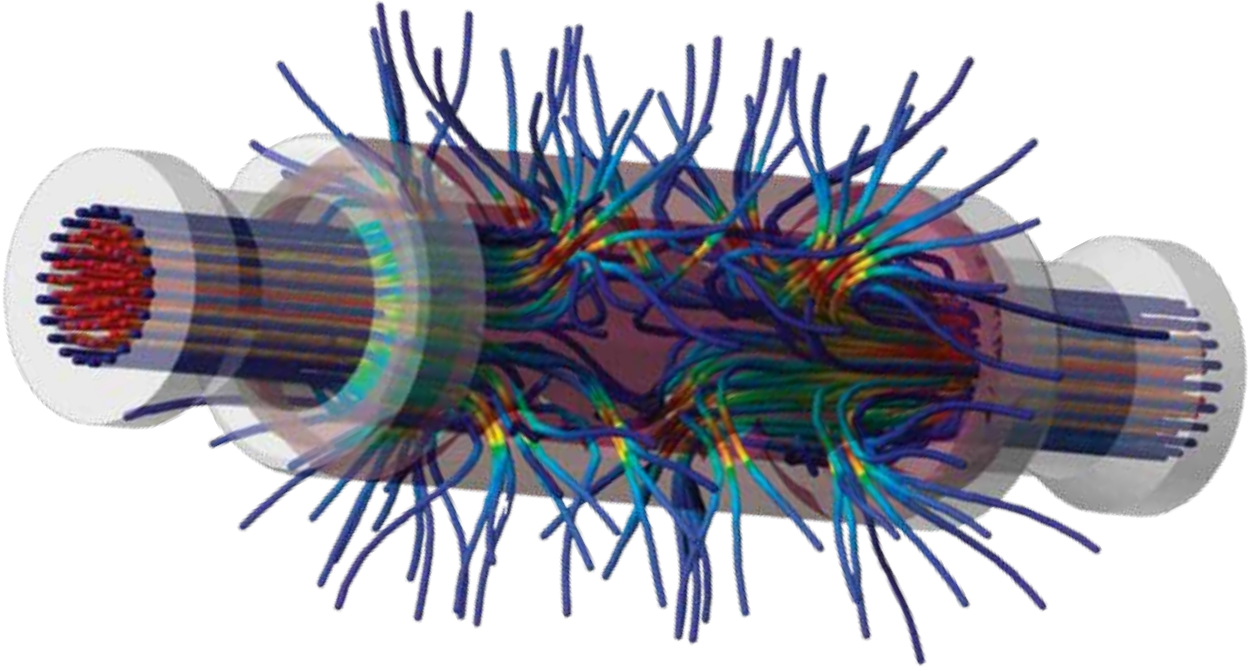
Autodesk®'in Sayısal Modelleme çözümünün bir parçası olan Autodesk® Simulation'ın içindeki çok çeşitli analiz araçları sayesinde, tasarımcılar ve mühendisler ürün performans bilgisini tasarım döngüsünün başlarında kullanmakta, bu da işbirliği artışına, daha iyi ve güvenli ürünlerin tasarlanmasına, zamandan tasarruf yapılmasına ve imalat maliyetlerinin azalmasına yardımcı olmaktadır.

### Doğru Simülasyonları Etkin Bir Şekilde Uygulayın

Simülasyon sayesinde kritik mühendislik kararları, tasarım sürecinin başlarında alınabilmektedir. Tasarımcılar ve mühendisler Autodesk Simulation yazılımında bulunan araçlarla tasarımın ilk amacını daha kolay analiz etmekte ve tüm sayısal modelin performansını hatasız biçimde öngörebilmektedir.

CAD geometrisi ile çalışırken, otomatik “mesh” atma araçları ilk seferde yüksek kaliteli elemanlar üreterek mühendislik açısından en çok dikkate alınan alanlarda simülasyonun çok daha doğru olmasını sağlar ve ürün performansını daha kısa sürede öngörmeye yardımcı olur. Yerleşik modelleme fonksiyonları tasarımcıların ve mühendislerin doğrudan mesh düzenlemesini sağlayarak yük veya sınırlamaların daha doğru biçimde yerleştirilmesine veya “kavram kanıtlama” çalışmaları için basit geometrilerin yaratılmasına yardımcı olur. Ayrıca, esnek modelleme özelliği ile gelen verimlilik artışına ek olarak, önemli tasarım değişiklikleri veya yeni ürünler için kaynak kullanılmadan önce tasarım kavramlarını kolayca onaylamak mümkündür.





#### Doğru Malzemeleri Seçin

Çok geniş bir yelpazede yer alan doğrusal ve doğrusal olmayan malzeme desteği, ürünlerin gerçek dünya performansını daha iyi anlamaya imkan vermektedir. Metalden plastiğe kadar, tasarımda hangi tür malzeme kullanılırsa kullanılsın, malzeme verileri mühendislik simülasyon çalışmasının doğru olması açısından çok önemlidir; tasarımcıların ve mühendislerin ürünün iyi veya kötü performansı hakkında bilgi sahibi olmasını sağlar.

#### Mühendislik Simülasyon Araçlarını Zamanla Kolayca Genişletin

Mühendislik simülasyonunu tasarım sürecine daha fazla entegre etme kararları, genelde ürün tasarım ekibinin yeniden eğitilmesinden kaynaklanan beklenmedik maliyetlere ve gecikmelere sebep olmaktadır. Tüm onaylama ve optimizasyon araçlarını kullanımı kolay tek bir arayüzde bir araya getiren Autodesk Simulation tasarımcıların ve mühendislerin önce temel araçlarla başlamasına ve daha sonra araç setlerini daha gelişmiş analizler yapacak şekilde genişletmesine imkan verir. Tasarımcılar ve mühendisler Mekanik Olay Simülasyonu (Mechanical Event Simulation - MES) ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) gibi söz konusu gelişmiş analizleri yeni iş akışlarını öğrenmeye gerek kalmadan yapabilmektedir.

#### Birden Çok Fiziksel Etkinin Gelişmiş Simülasyonlarda Birleştirilmesi

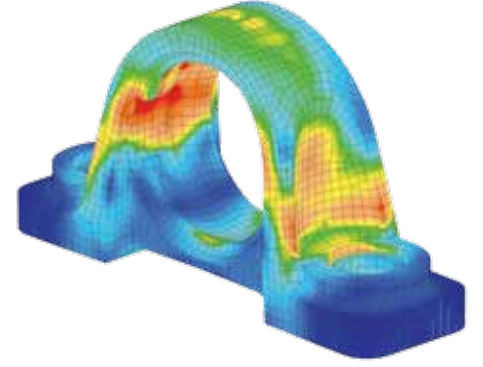
Ürünün gerçek dünyada göstereceği davranışlar genelde aynı anda etkileşim içinde olan birden çok fiziksel etkinin bir sonucudur. Standart mühendislik terminolojisini kullanması, görsel süreç kılavuzluğu ve simülasyon sonuçlarının birden çok analiz arasında transferini otomatikleştiren kullanıcı dostu araçlar ve sihirbazlar sayesinde gelişmiş simülasyon ayarı kolaylaşmıştır. Bu şekilde, tasarımcılar ve mühendisler gelişmiş sayısal veya simülasyon metodlarına değil ürünün performansı üzerine odaklanırlar.

#### Birden Çok CAD Ortamında Birlikte Çalışma

İmalatçılar genelde çeşitli CAD yazılım araçları kullanarak tasarımları yaratır ve paylaşır. Bu durum ise önemli ve maliyetli değişiklikler yapmadan mühendislik simülasyonunun mevcut tasarım sürecine entegre edilmesini zorlaştırır. Autodesk Simulation, Autodesk® Inventor®, Pro/ENGINEER, Solid Edge, SolidWorks ve diğer yazımlarla doğrudan geometri alışverişine ve tam ilişkili çalışmaya imkan vererek günümüzün çoklu-CAD ortamında etkin iş akışlarını desteklemektedir.

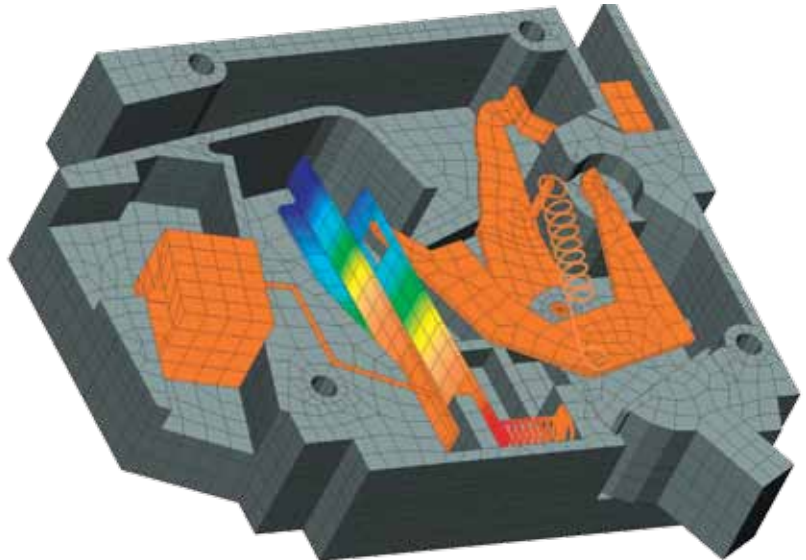
#### Daha Çok Simülasyon Yapın ve Daha Az Sayıda Fiziksel Prototip Üretin

Bir ürün gerçek dünya şartlarına uygun olarak simüle edildiği zaman tasarımda yapılması gereken değişiklikler çok daha net anlaşılır. Ancak hesap yapmaya dayalı yoğun analizler, zaman ve kaynak alan çalışmalardır. Autodesk Simulation yazılımında bulunan Fast Solvers, paralel işleme ve dağıtılmış işleme yapmak için mevcut tüm hesaplama kaynaklarından yararlanmakta, tasarımcıların ve mühendislerin makul sürelerde daha gerçekçi sayısal modelleri incelemesine olanak tanımaktadır.



#### Ürününüzün Performansı Hakkında Daha Fazla Bilgi Sahibi Olun

Autodesk Simulation kullanımı kolay araçlar, kapsamlı CAD desteği ve başarısı kanıtlanmış teknoloji sayesinde fiziksel prototiplere olan ihtiyacı en aza indirirken, ürünlerin gerçek dünya performansını öngörmene yardımcı olur. Kapsamlı mühendislik simülasyonu ile yapılan tasarım onayı ve optimizasyonu daha iyi ürünleri daha çabuk ve daha düşük maliyetlerle pazara sunmanıza yardımcı olur.



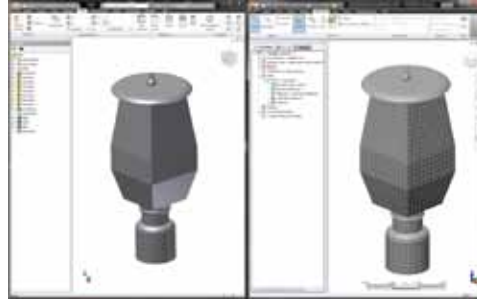
# Modelleme ve Mesh Atma

Verimlilik ve simülasyon hassasiyeti için tasarlanmış araçları ve sihirbazları kullanarak sonlu eleman modelleri ve meshler yaratın.

Autodesk® Simulation katı modeller, ince duvarlı modeller, yüzey modelleri ve çizgi elemanı modelleri dahil olmak üzere sonlu eleman modelleri ve meshler yaratmak için kullanılan araçlarla donatılmıştır. Sihirbazlar, sonlu eleman modelleme işlerini ve mesh atma işlerini otomatikleştirerek verimliliğinizi artırmaktadır.

## CAD Veri Alışverişi

- Yerli CAD formatıyla çalışırken, Autodesk Inventor yazılımı ve CAD katı modelleyicilerin çoğu ile geometri ve veri alış verişi yapmak suretiyle malzemeleri, yükleri, sınırlamaları veya diğer simülasyon verilerini yeniden tanımlamaya gerek kalmadan, tekrarlanan tasarım değişikliklerini gerçekleştirebilirsiniz.
- ACIS®, IGES, STEP ve katı modeller için STL ve tel kafes modeller için CDL, DXF™ ve IGES gibi yaygın CAD dosya formatlarından 2B ve 3B geometri aktarabilirsiniz.



## Katı CAD Modelleri

- Simülasyon hazırlığı yaparken unsurları gizleyerek CAD modellerinizi basitleştirebilirsiniz.
- İşleme süresini azaltmak için parça geometrisini azaltın.

## Modelin Basitleştirilmesi

- Parçaların fiziksel hacmini göstermek için katı CAD modellerine mesh atın.
- Tüm tasarım süreci boyunca kullanılan, aynı CAD modelleriyle çalışın, geometri ve ilgili verileri doğrudan Autodesk Simulation yazılımında açın.

## CAD Yüzey Modelleri

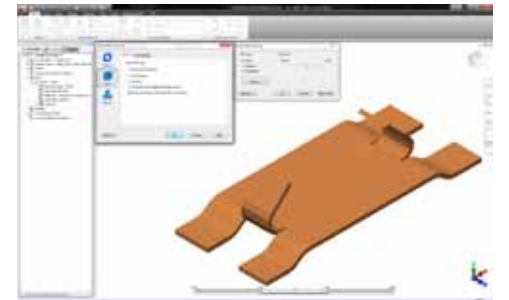
- Yüzey modellerini CAD yazılımında kurun ve yapılandırılmamış dört kenarlı veya üç kenarlı 3B elemanları kullanıp geliştirme yaparak otomatik "mesh" atın.
- Parçaların, montajların, farklı kalınlıktaki bölgelerin ve farklı eleman türlerinin otomatik denetlenmesi için katı modeldeki ince duvarlı geometrileri azaltın.

## Kullanıcı Tarafından Yaratılan Mesh

- Çeşitli modelleme ve yapılandırılmış "mesh" atma araçlarını kullanarak düzlemsel eskizler, yüzey ve hacim meshleri yaratın.
- İdealleştirilmiş bir montaj modeli geliştirerek simülasyonu basitleştirin ve işlem süresini azaltın.
- Sonlu eleman mesh'ini doğrudan düzenleyerek geometriyi daha da iyileştirin.

## Mesh Motorları

- İlk geçişte doğru simülasyon sonuçları elde etmek için yüksek kaliteli elemanlar üretin.
- Model yüzeyinde tuğla elemanlar ve iç kısımda dört yüzlü elemanlar kullanarak dörtgen şekilli meshler oluşturun.
- Parçalar arasındaki meshleri otomatik olarak eşleştirin ve sonuçların daha yüksek olduğu yerlerde ince meshler üretin.
- Mesh türü ve boyutu üzerinde çok daha fazla kontrol tesis ederek, hassasiyetin artmasına yardımcı olun ve işlem süresini optimum hale getirin.



# Modelleme ve Mesh Atma

## Çizgi Elemanları

- Modelleme araçlarını ve AISC kesit verilerini kullanarak bina ve çerçeve gibi ince yapıların ideal gösterimlerini yaratabilirsiniz.
- Karmaşık yapıların basit şekilde inşası için kirişler, borular ve makaslar için çizgi elemanları yaratın.
- En-kesit özelliklerini hızla ve kolayca değiştirin .

## 2B Modelleme

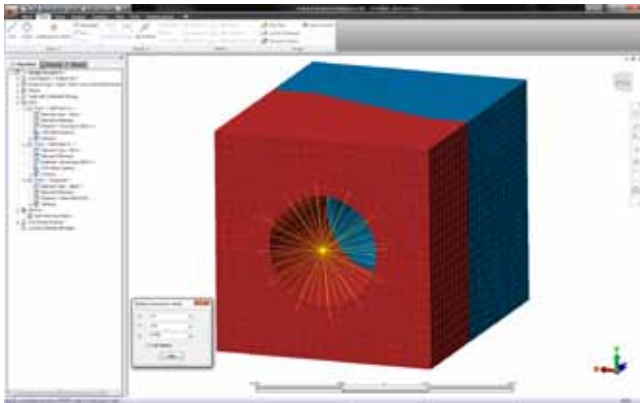
- İlk geçiş (first pass) veya kavram kanıtlama (proof of concept) çalışmaları için 2B profiller yaratın.
- Modelinizi onaylamak ve simülasyon parametrelerini teyit etmek için yerleşik eskiz, modelleme ve mesh atma araçlarını kullanabilirsiniz.

## Birleşik Eleman Modelleri

- İşleme süresini azaltmak için eleman türlerini tek bir sonlu eleman modelinde birleştirin.
- Tüm montajı CAD yazılımı içinde kurabilir veya bazı parçaları yaylar, kirişler, makaslar, plakalar, kabuklar, membranlar, kompozitler vs gibi etkin eleman türleriyle idealleştirebilirsiniz.

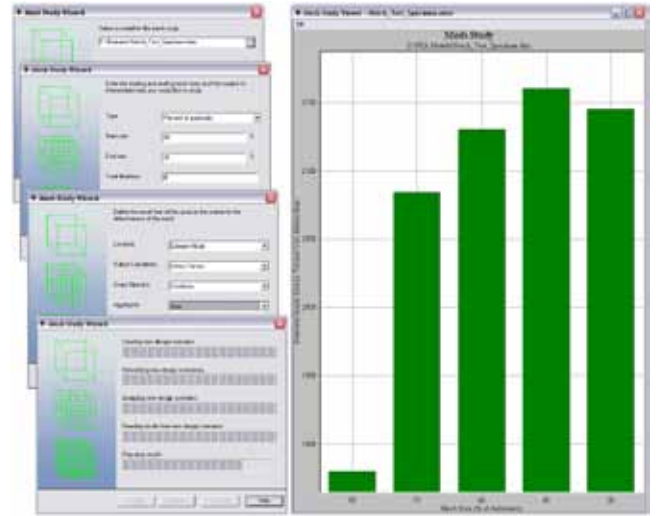
## Mesh Oluşturma Noktaları

- Yüklerin ve sınırlamaların tam olarak yerleştirilmesine imkan veren düğüm yerleri tespit edin.
- Çizgi elemanı ekleyin, sonuçları sorgulayın ve diğer düğüm bazlı işlemleri yapın.



## Mesh Çalışma Sihirbazı

- CAD modeline farklı yoğunluklarda mesh atarak, statik basınç analizleri yapıp sonuçları grafikte göstererek mesh hassasiyeti çalışmalarını otomatikleştirin.
- Doğru simülasyon sonuçları elde etmek ve doğruluğu hassasiyet hattıyla teyit etmek için gerekli optimum mesh yoğunluğunu belirleyin.



## Modelleme Sihirbazları

Autodesk Simulation yazılımı size yardımcı olacak bir dizi sihirbazla donatılmıştır:

- Pim bağlantısı ve küresel mafsalları yaratma
- Conta, vida, somun ve perçin civatası gibi bağlama elemanlarını yaratma
- Konik kiriş yaratma
- Katı ve yüzey geometrisini çizgi elemanlarına indirgeme
- Akışkan ortamını otomatik modelleme
- Basınç kazanı ve boru tesisatı bileşenlerini yaratma

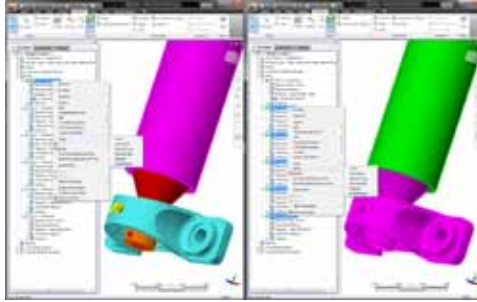
# Özelliklerin Tanımı

Ürünün performansını doğru biçimde öngörmeyi kolaylaştırmak için yükler, sınırlamalar ve malzemeler gibi özellikleri tanımlayabilir, gruplayabilir ve uygulayabilirsiniz.

Autodesk® Simulation malzeme verilerini, yükleri ve sınırlamaları sayısal modelinize uygulayarak ürünlerin gerçek dünya performansını daha iyi anlamana yardımcı olur. Çeşitli malzeme modelleri ve sık kullanılan mühendislik malzeme kütüphanesi parçaların yükler karşısında nasıl tepki göstereceğini nitelendirmenize ve öngörmenize yardımcı olur.

## Ortam Tanımı

- Simülasyon ortamınızın tanımı üzerinde tam bir kontrol sahibi olun.
- Sağ tık fonksiyonu ile yükleri, sınırlamaları, malzemeleri ve simülasyon özelliklerini uygulayabilir, değiştirebilir ve silebilirsiniz.
- Modelleme sürecine uygun hazırlanmış konuya özel menüyü kullanın.
- Simülasyon verileri için "sürükle ve bırak" fonksiyonlarından yararlanabilirsiniz.



## Kolay Simülasyon Ayarı

- Simülasyon ayarı için standart mühendislik terminolojisini ve görsel süreç kılavuzunu kullanın.
- Basit ve kullanımı kolay diyalog kutularıyla zamana bağlı girdi parametrelerini yönetin.
- Veri girişi esnasında matematiksel ifadeler kullanın.

## Yük ve Sınırlama Ayarları

Yükleri ve sınırlamaları küme halinde gruplandırın ve birden çok yükleme ve sınırlama senaryolarının simülasyonunu daha kolay gerçekleştirin.

## Tasarım Senaryoları ve Çalışmaları

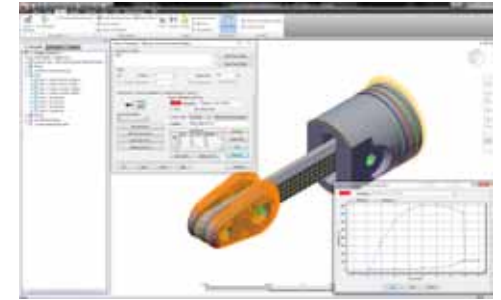
- Özellikleri bir arada gruplayıp bir ürünün tüm ortamını çalışarak gerçek dünyadaki performansını öngörebilirsiniz.
- Aynı model için farklı analiz türleri, yük setleri ve sınırlama setleri kullanarak birden çok simülasyonu toplu olarak çalıştırın.

## Yükler

Yükleri tüm modele, yüzeylerine veya kenarlarına, parçalarına veya düğümlerine kolayca uygulayın (merkezkaç yükleri, yerçekimi yükleri, ısı üretimi, akım yoğunluğu, basınç, konveksiyon (ısı yayımı), radyasyon, akım oranı, kuvvet, sıcaklık ve voltaj dahil).

## Değişken Yükler

- Zaman ve sonuç bazlı yükler gibi değişken yükleri modelinize uygulayın.
- Zamana bağlı yükleme ile ilişkili çarpan verilerini görüntüleyin ve düzenleyin, yük eğrilerini diğer kaynaklardan kolayca içeri alın.
- Uygulanan yükün büyüklüğünü Mekanik Olay Simülasyonu (MES) analizinde hesaplanan sonuçlara göre ayarlayın.

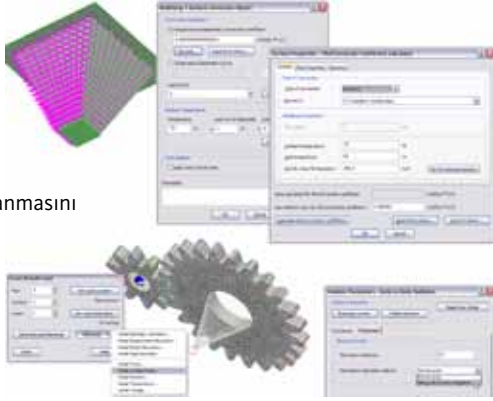


# Özelliklerin Tanımı

## Yükleme Sihirbazları

Autodesk® Simulation size yardımcı olan bir dizi sihirbazla donatılmıştır:

- Tork gibi dolaylı yükleri (remote load) hesaplama ve yapısal modele uygulama.
- Katı nesne ile içinde bulunduğu ortam arasındaki konveksiyon yükü için ısı transfer katsayıları ile ilgili öngöründe bulunun.
- Nesneler arasında geçen radyasyonun miktarını tespit etmek için görüntü faktörlerini hesaplayın.
- Çoklu fizik simülasyonları yapmak için bir analiz türünde elde edilen sonuçların diğerine uygulanmasını otomatikleştirin.



## Malzeme Kütüphanesi Yöneticisi

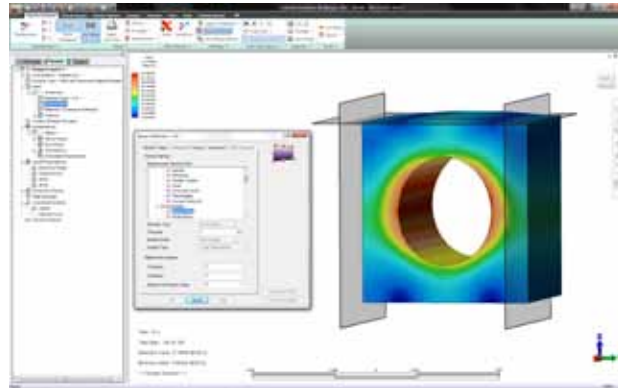
- Malzeme davranışlarını daha iyi simüle etmek için istediğinize uygun malzeme kütüphanelerini içe aktarın, yaratın ve yönetin.
- Yazılımın içinde bulunan, sık kullanılan mühendislik malzemeleri kütüphanesinden aldığınız özellikleri uygulayabilir, endüstri standardı malzeme kaynaklarından (MatWeb gibi) özellik aktarabilir veya istediğiniz malzemeleri yaratıp, daha sonra kullanmak üzere kaydedebilirsiniz.
- Aynı malzeme özelliklerini aynı anda birden fazla parçaya veya aynı parçanın farklı özelliklerine uygulayabilirsiniz.

## Malzeme Sihirbazı

- Gerilim-Gerinim test verileriyle malzeme değerlerini otomatik olarak hesaplayın.
- Hiper elastik malzeme modelleri için sabit değerler hesaplayın ve bu değerleri doğrudan malzeme özellik alanına girin.

## Malzeme Modeli Fonksiyonları

- Kullanılan malzemenin (köpük, conta, kauçuk, plastik ve diğer doğrusal olmayan malzemeler dahil) davranışını yakından dikkate alarak parçaların gerçek dünya davranışlarını daha iyi anlayın.
- Herhangi bir parça; dönme, esneme, sıkışma veya bükülme işlemlerine tabii olduğu zaman doğru sonuçlar almak için doğrusal olmayan çok çeşitli malzeme modellerinden seçim yapın.
- Özellikle büyük çaplı deformasyon meydana geldiği zaman, bir parçanın nasıl bozulacağını öğrenin.



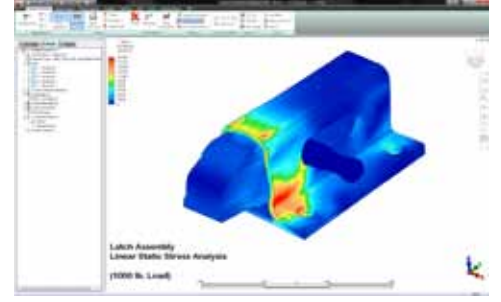
# Statik Gerilme ve Doğrusal Dinamik Analiz

Statik gerilme ve doğrusal dinamik analiz araçlarıyla tasarımların yapısal tepkisini inceleyin.

Autodesk® Simulation statik gerilme ve doğrusal dinamik analiz özellikleriyle donatılmıştır. Yapısal yüklemelerden kaynaklanan gerilme, gerinimi, yer değiştirme, kayma ve aksenal kuvvetleri inceleyin.

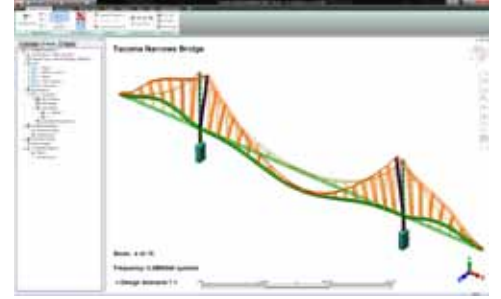
## Statik Gerilme Analizi

- Yapısal bütünlük tasarımlarını test edin, fazla veya az tasarım problemini önleyin.
- Doğrusal veya doğrusal olmayan gerilme, gerinim için bilinen, statik yükleri uygulayarak gerilme, gerinim, yer değiştirme, kayma ve aksenal kuvvetleri inceleyin.
- Büyük çaplı deformasyonları, kalıcı deformasyonları ve kalıntı gerilmeleri ile ilgili öngörüde bulunun.
- Doğrusal olmayan burkulmayı simüle etmek için Riks yöntemini kullanın.



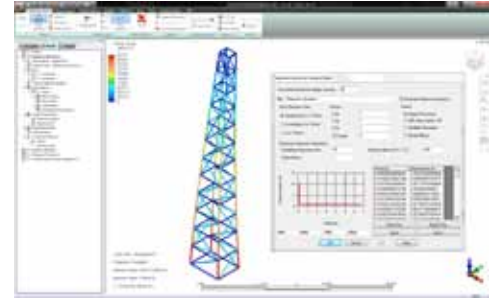
## Doğal Frekans (Modal) Analizi

- Tasarıma yıkıcı etki yapan veya zararlı frekansları önlemek için ilgili parçanın doğal frekanslarını ve mod şekillerini belirleyin.
- İlgili parçanın bağlantılı parçanın (mesela bir motor) frekansında rezonans üretip üretmediğini belirlemek için titreşimli modlar hakkındaki çalışmaları kullanın.
- Titreşimin hacmini azaltmak ve uygulanan yüklerden kaynaklanan gerginleşme etkisini dikkate almak için gereken tasarım değişikliklerini yapın.



## Davranış Spektrumu Analizi

- Deprem gibi aniden ortaya çıkan güç veya şoklara karşı yapının davranışını belirleyerek, yapıları ani yüklerle dayanacak şekilde tasarlayın.
- ABD Nükleer Düzenleme Komisyonu tarafından tavsiye edilen formülleri kullanın. Bu formüller nükleer reaktör parçaları, pompalar, valfler, boru tesisatı ve kondansatör gibi nükleer enerji santrali bileşenlerinin tasarımında sıklıkla kullanılmaktadır.



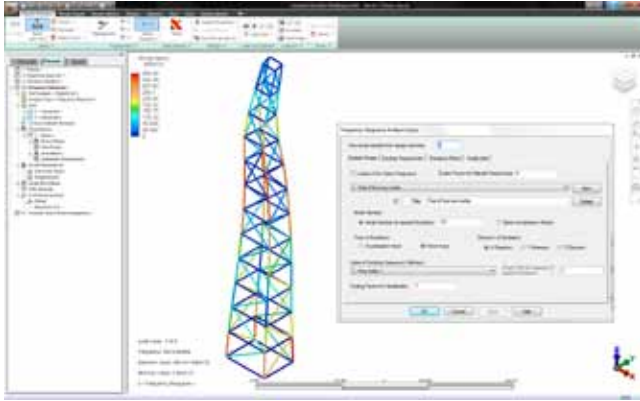
# Statik Gerilme ve Doğrusal Dinamik Analiz

## Rastlantısal Titreşim Analizi

- Yapının; motorların, yol koşullarının, uçak motorlarının ve benzeri unsurların sebep olduğu titreşimlere karşı davranışını hesaplayın ve sabit veya rastgele titreşimlere dayanacak yapılar tasarlayın.
- Bir aracın yapısal bütünlüğünü ve titreşimin taşıyan yararlı yükler üzerindeki etkisini inceleyin.

## Frekans Davranış Analizi

- Sürekli olarak harmonik yüklemeye altındaki makine, araç veya baskı donanımı tasarımının kararlı haldeki çalışmasını belirleyin.
- Titreşim etkisini öngörmek için sabit bir frekans ve büyüklük belirleyin.

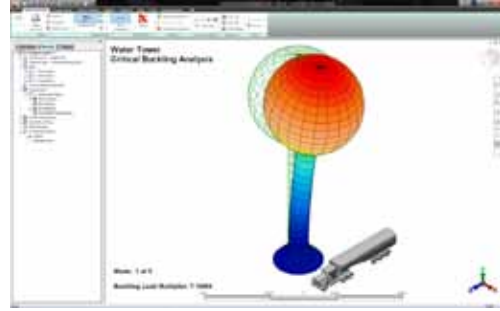


## Geçici Gerilme Analizi

- Yapının zamanla değişen yüklerle ve yerçekimi ivmesi karşısındaki davranışını hesaplayın.
- Kulelere rüzgar yüklemesi veya hava temizleme donanımının döngü etkileri gibi uygulamalar için yapısal titreşim ve yük testi yapın.

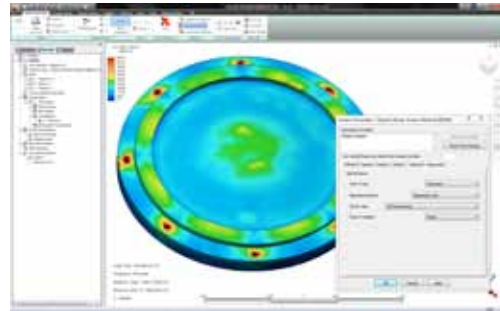
## Kritik Burkulma Yükü Analizi

- Yapının burkulmasına neden olabilecek yükün miktarını hesaplayarak yapısal hataları önleyin.
- Modellerin esas olarak aksel yük ve basınç altındaki geometrik istikrarını inceleyin.
- Öngörülen burkulma şeklini inceleyin ve daha sonra tasarımınıza destek ve takviye ekleyin.



## Dinamik Tasarım Analiz Yöntem Analizi

- Geminin su bombası, mayın, füze veya torpidodan kaynaklanan ani hareketinin sebep olduğu şok yükü karşısında bileşenlerin davranışını öngörebilirsiniz.
- Geminin donanım ağırlığını, harekete hazırlanma yerini ve yönünü dikkate alarak şok yüküne tabii bileşen ile sabit yapısı arasındaki etkileşimi simüle edin.
- Gemicilik uygulamaları için yapılan tasarımları onaylayın (girdi değerlerinin gizli kalması gerektiği zamanlar dahil).



# Mekanik Olay Simülasyonu

Nesneler arasındaki temasla büyük ölçekli hareket, büyük çaplı deformasyon ve gerilme desteği olan çok-nesneli dinamikleri kullanarak tasarım kararlarını iyileştirebilirsiniz.

Autodesk® Simulation'ı kullanarak daha iyi tasarım kararları alabilmek için nesneler arasındaki temasla büyük ölçekli hareket, büyük çaplı deformasyon ve gerilme desteği olan çok nesneli dinamikleri kullanabilirsiniz. Hareket, düşme testi ve etkiyle ilişkili dinamik yükler ve eylemsizlik etkisine tabii olan modelleri inceleyin. Hareketten kaynaklanan stres, gerilme, yer değiştirme, kayma ve eksenel güçleri inceleyin. Doğrusal olmayan ve doğrusal malzemelerle yapılan Mekanik Olay Simülasyonu (MES) fiziksel verilere göre yükleri ve zaman adımılamayı otomatik olarak hesaplayarak maliyetli ve doğru olmayan varsayımların yapılmasını önlemeye yardımcı olur.

## Katı Nesne Hareketi

- Esnek olmayan modellerin kinematik hareketini simüle edin. Bir modelde birleştirilmiş mekanizma olabilir veya hiçbir sınırlama olmayabilir ve her yöne harekete izin verebilir.
- Katı nesnelerin hareket sonuçlarına odaklandığınız zaman ve gerilmeler önemli olmadığı zaman 2B ve 3B kinematik elemanlar kullanın.
- Durağan yük transfer kapasitesini kullanarak modelin kinematik parçalarının gerilmesini her an tespit edebilirsiniz.

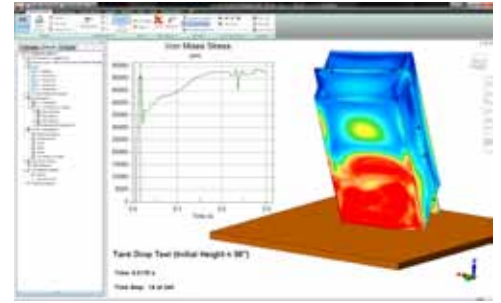


## Esnek Nesne Hareketi

- Hareketi ve sonuçlarını (etki, kayma ve sürekli deformasyon gibi) görmek için eş zamanlı hareket ve gerilme analizi yaparak eğilme, bükülme, esneme, ezilme ve eylemsizlik etkilerini dikkate alın.
- Doğru sonuçlar elde etmek için bir mekanizmadaki esnek birleşim yerlerini ve bağlantıları dikkate alın.
- Malzemenin geometrik ve doğrusal olmayışını simüle edin (örneğin malzemenin esneklik sınırını aşan büyük deformasyon gibi).
- Parçanın hareket aralığını ve ortaya çıkan gerilmeyi gerçek zamanlı göstererek esneme veya kırılmaları hızla tespit etmeye yardımcı olun.

## Temas Analizi

- Montajın parçaları arasındaki etkileşimi ve yük transferini hem doğrusal hem de doğrusal olmayan temas senaryoları için doğru şekilde simüle edin.
- Cıvatalı birleşme ve temaslı alıştırımlar gibi uygulamalar için bağlanmış, kaynaklanmış, serbest temas, temassızlık, yüzey teması ve kenar temasını inceleyin. Doğrusal olmayan temas kapasitesi birleşim elemanı, amortisör elemanı ve yüzeyden yüzeye temas gibi ilave temas yöntemlerini içerir.
- Bir olay boyunca temas edebilecek yüzeyleri ve parçaları belirleyin ve friksiyon etkisi kullanıp kullanmayacağınıza karar verin. MES için dinamik veya temas güçlerini tahmin etmeye gerek yoktur. Autodesk Simulation temas noktalarını, yönleri ve ilgili yükleri otomatik olarak hesaplamaktadır.



# Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD)

Tasarımların termal karakteristiğini inceleyin, akışkanın akış davranışını doğru ve detaylı biçimde simüle edin.

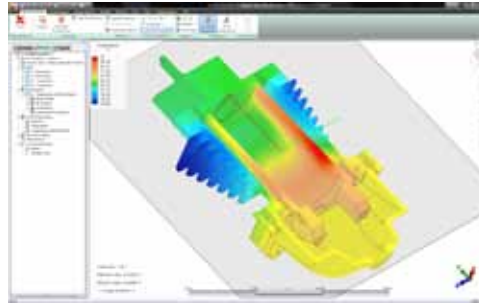
Isı transferi ve akışkan akışı analizleri yapmak için Autodesk Simulation yazılımında bulunan hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD) araçlarını kullanın.

**Isı transferi analizi**—Potansiyel arızaları ortaya çıkarmak için ürünün sıcaklık profilindeki değişiklikleri inceleyin. Isı iletimi, ısı yayımı, ısı akışı, ısı üretimi, radyasyon ve termal teması dikkate alarak doğrusal ve doğrusal olmayan termal tasarımların analizini yapın. Autodesk Simulation değişken malzeme özelliklerini otomatik olarak elden geçirerek sıcaklık profillerinin tasarım üzerindeki etki analizini kolaylaştırır.

**Akışkan akış analizi**—Sıkışmayan, viskoz 2B ve 3B akışlarda meydana gelen hızı ve basıncı hesap ederek birden çok bağımsız akışkanın oluşturduğu yapıyı inceleyin. Laminar ve türbülanslı akış ile ilgili eş zamanlı olarak aynı model üzerinde öngörüle bulunun. Sınır katmanından mesh atma için yararlanarak akışkan akışının davranışını doğru ve detaylı şekilde simüle edebilirsiniz.

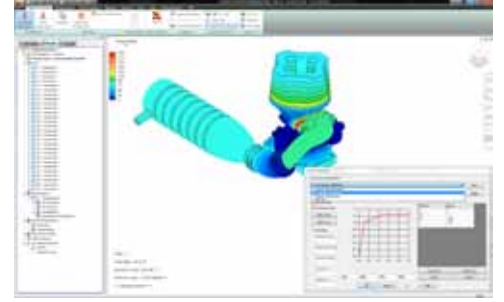
### Kararlı Durum Isı Transferi Analizi

- Kararlı durum hallerinde sıcaklık dağılımını, ısı akışı ve ısı akımını tespit edin.
- Tasarımın performansını değerlendirirken termal genişleme ve daralmayı dikkate alın.



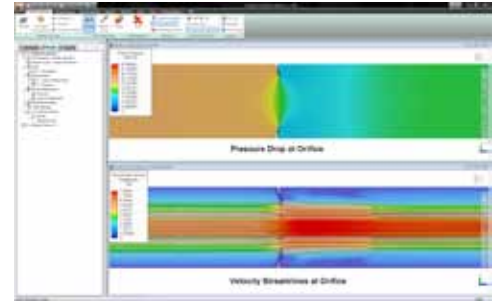
### Geçici Isı Transferi Analizi

- Sıcaklık veya yükler zaman içinde değişiklik gösterdiği zaman sıcaklık dağılımını, ısı akışını ve ısı akımını tespit edin.
- Kararlı durumdan önceki değişken ısı transferi koşullarını inceleyin.



### Daimi Akışkan Akışı Analizi

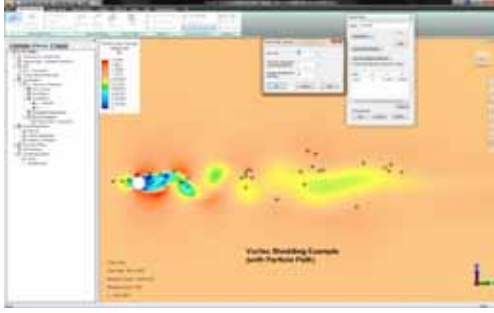
- Daimi yüklerden kaynaklanan akışkan hareketini belirleyin.
- Hızın zamanla değişmediği akışlar (kanadın kalkması veya sürüklenmesi veya boru içindeki akış gibi) için hızlı simülasyonlar yapın.



# Hesaplama Akışkanlar Dinamiği (CFD)

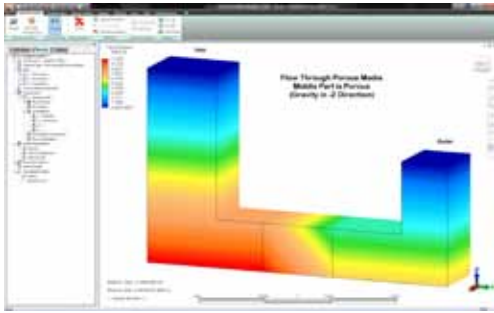
## Daimi Olmayan Akışkan Akışı Analizi

- Zamanla değişen yükler veya kararlı yüklerin neden olduğu dinamik hareketi inceleyin.
- Zaman içinde yönü ve hızı değişen akış sahasını hesaplamak için akışkanların eylemsizlik etkilerini ve ivmesini dikkate alın.



## Gözenekli Ortamdan Akış Analizi

- Zemin kayası, katalist ve dolgu yataklar, filtreler, ekranlar, gözenekli plakalar, gözenekli metal köpük, akış distribütörü, boru grubu vs. için akış simülasyonu yapın.
- Hız ve basınç sahalarını hesaplamak için eş yönlü ve düşey büyümeli malzemeler kullanın.
- Yüksek Reynolds sayı uygulamaları için değişen geçirgenlik ve eylemsizlik etkileri olan birden çok parçayı inceleyin.

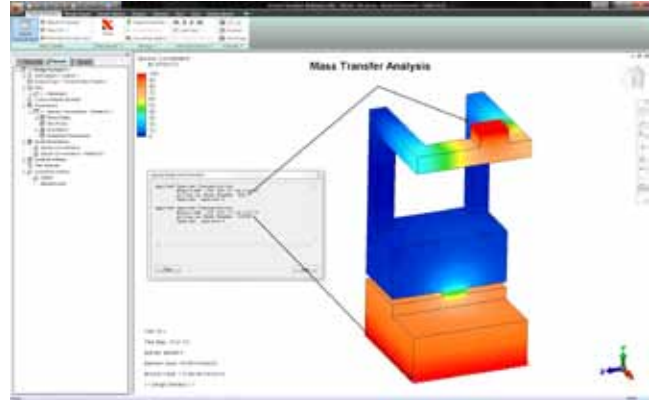


## Açık Kanal Akış Analizi

- Tam dolmamış hacim içindeki akışkanın dinamik hareketini belirleyin, akan akışkan ile üstündeki gaz arasında serbest yüzey simülasyonu yapın.
- Deniz sistemleri, drenaj sistemleri ve akışkan sütun seviyeleri tipik uygulamalar arasındadır.

## Kütle Transferi Analizi

- Transferin raslantısal molekül hareketinden olduğu yerlerde, bir karışım içindeki türlerin konsantrasyonundaki eğimden kaynaklanan kütle transferinin simülasyonunu yapın. Kimyevi türlerin zardan geçişi bunun tipik bir uygulamasıdır.
- Türlerin konsantrasyon dağılımı ve buna karşılık gelen zaman içindeki tür akışını belirleyin.



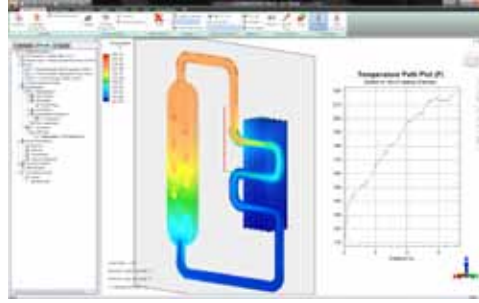
# Çoklu Fizik

Bir ürünün gerçek dünya davranışını öngörmek için farklı analiz türlerinden alınan sonuçları birleştirerek aynı anda hareket eden birden çok fiziksel faktörün sonucunu inceleyin.

Autodesk® Simulation yazılımındaki çoklu fizik özellikleri bir ürünün gerçek dünya davranışını öngörmek için farklı analiz türlerinden alınan sonuçları birleştirerek aynı anda hareket eden birden çok fiziksel faktörün sonucunu incelemenize yardımcı olmaktadır.

## Akışkan ve Termal Analiz

- Akışkan hareketin, bir montajın ısı transferi üzerindeki etkilerini ve sıcaklık dağılımının, akış biçimi üzerindeki etkisini hesaplayın. Fanla soğutulan elektronik malzemeler, ısı eşanjörleri ve son derece yüksek sıcaklıkta çalışan sistemler uygulama örnekleri arasında yer almaktadır.
- Akışkanlardaki sıcaklık farklılıklarının sebep olduğu akış değişikliklerini dikkate almak için doğal konveksiyon (kaldırma gücü) kapasitesini kullanın.
- Sıcaklık dağılımını çözerken akışkan akışının etkilerini dikkate almak için zorlamalı konveksiyon ısı transferini kullanın.
- İstenen sıcaklık dağılımını üretmek ve parçanın arıza yapmasını önlemek için gereken akışkan hızını tespit edin.
- Doğal ve zorlamalı konveksiyon ile yapılan uygulamalar için akışkan akışını ve ısı transferi sonuçlarını eş zamanlı olarak görüntüleyin.



## Termal Gerilme Analizi

Isı transferi analizinden gelen sıcaklık sonuçlarını termal yük olarak yapısal çözülemeye uygulayarak meydana gelen çökmelerin ve gerilmelerin normalde uygun parçaların arıza yapmasına neden olup olmayacağını tespit edin.

## Akışkan ve Yapısal Çözümleme

Hesaplamalı akışkan dinamiklerinden (CFD) gelen sonuçları yük olarak yapısal çözülemeye girin. Bu gevşek bağlı akışkan yapı etkileşimi sayesinde akışkan akışının yapı üzerindeki etkilerini çözümlerabilirsiniz.

## Elektrostatik Analiz

- Elektrik potansiyeli, iletken bir malzemeye uygulandığı zamanki voltaj ve akım dağılımını tespit edin.
- Nesnelerin çevresindeki elektrik alanlarını inceleyin, yalıtkanları ve elektrik alanlarının kutuplaştırdığı yalıtım malzemelerini çözümlen.
- Montajın elektrik iletim özelliklerini inceleyin ve tasarımın kondansatörlerin ve çevresindeki ortamın yalıtkanlık gücünü aşıp aşmadığını test edin.

## Joule Isıtma Analizi

Elektrostatik çözümlenme sonuçları ile ısı transferi çözümlenmesi arasında bağlantı kurarak joule ısıtma etkilerini simüle edin. Bu fonksiyon nokta kaynağı, şalter, mikro elektromekanik sistemleri (MEMS) ve elektronik cihazları çözümlerken yararlıdır.

## Elektromekanik Çözümleme

- Voltajın yapının davranışıyla olan ilişkisini tespit edin.
- Basınçsal elektrikli malzemenin voltaj dağılımından kaynaklanan gerilimini hesaplayın.
- Elde edilen voltaj dağılımını ve Elektrostatik çözümlenme ile hesaplanan elektrostatik güçler ile yapısal analiz araçları arasında bağlantı kurun.



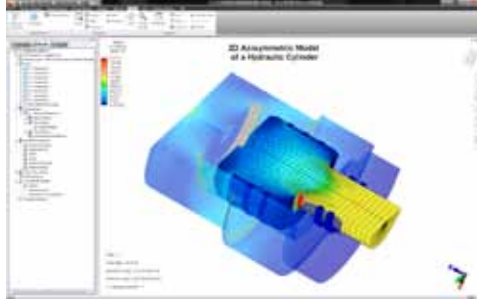
# Sonuçların Değerlendirilmesi

Simülasyon sonuçlarını görselleştirin ve değerlendirin, bu sonuçları resimler, canlandırmalar ve raporlarla ilgili kişilere kolayca gösterin.

Autodesk® Simulation model görselleştirme, sonuçların değerlendirilmesi ve sunumu için kullanılan pek çok araç ve sihirbazla donatılmıştır. Çoklu pencere gösterimleri, hızlı dinamik görüntüleme kontrolleri ve özelleştirme seçenekleri yazılımın içerdiği özellikler arasındadır.

## Görselleştirme

- Sayısal modelin temelindeki fizik kurallarına dayalı, canlandırılabilir görselleştirmeleri izleyin.
- Modelin parçalarını gizleyin, iç kesimin sonuçlarını görmek için modeli kesin ve uygun içeriği muhafaza ederken spesifik parçaları incelemek için şeffaflık özelliğini kullanın.
- Yay, kafes, kiriş, makas, 2B, plaka ve kabuk elemanlarını 3B ortamında gerçekçi olarak görselleştirin.
- Ürünün performansını tam olarak anlamak için gerçekçi, göz alıcı ve sezgisel sunumlar yaratın.



## Sonuç Türleri

- Çok çeşitli araçlar kullanarak simülasyon sonuçlarını görüntülemek suretiyle ürünün nasıl performans göstereceğini anlayın.
- Konuya uygun menülerle her türlü çözümleme türü için ilgili sonuçlara erişin.
- Kendi sonuç türlerinizi tanımlayın ve birden çok yük hesaplamalarının sonuçlarını gösterin.
- Minimum ve maksimum sonuçların yerini vurgulamak için notlar ekleyin.
- Özellikle ilgi duyulan yerlerdeki problemleri tanımlayın.

## Grafikler ve Diyagramlar

- Tasarımın dinamik karakteristiğinin, tasarımın çalışma döngüsü içinde nasıl değişebileceğini araştırmanıza yardımcı olacak sonuç grafikleri hazırlayın.
- Fiziksel parametrelerin (konum, kuvvet ve hız gibi) zamana göre grafiğini oluşturun.
- Akışkanın akış biçimini net olarak göstermek için akım hatları, yol diyagramları ve parçacık takibini kullanın.

## Gerçek Zamanlı İzleme

- Zaman tabanlı simülasyonlar esnasında ve sonrasında ürünün dinamik görselleştirmesini izleyin, karmaşık simülasyonların erken aşamalarının anlaşılmasını sağlayın.
- Yaptığınız analizi durdurun, parametreleri ayarlayın ve gerekirse analizi tekrar başlatın.



# Sonuçların Değerlendirilmesi

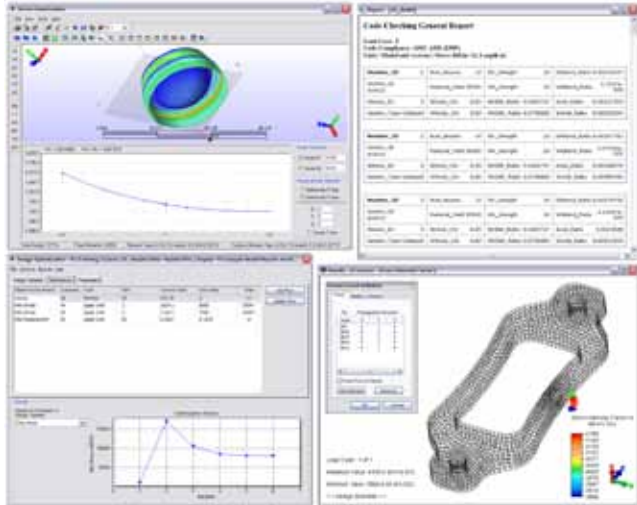
## Hacim ve Ağırlık Analizi

- Modellerin ağırlık merkezini, kütle atalet momentini, çarpım atalet momentini, hacmini ve ağırlığını hesaplayın.
- Tasarım değişikliklerinin hacim ve ağırlık üzerindeki etkisini görmek için hızla yeni değerler oluşturun.
- Önerilen tüm tasarımlar için gereken malzemeyi belirleyin ve malzemelerin maliyetini dikkate alan bilgilili kararlar alın.

## Sonuç Sihirbazları

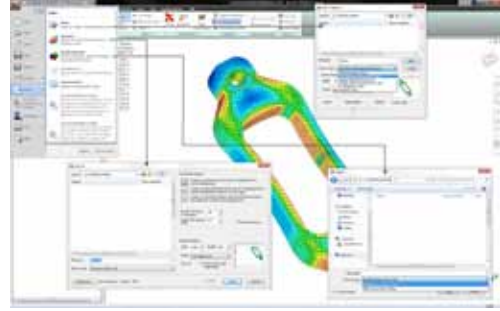
Autodesk® Simulation yazılımı size yardımcı olan bir dizi sihirbazla donatılmıştır:

- Yapısal Çelik Binalar, İzin Verilebilir Gerilme Tasarımı ve Plastik Tasarımı için AISC'nin Şartnamelerine uyulduğunu teyit edin.
- İnce duvarlı basınçlı tankların doğrusallaştırılmış dağılımını hesaplayarak ASME Kazan ve Basınç Tankı Kuralına uyumlu olup olmadığını teyit edin.
- Çatlaklardaki J-integral sonuçları ve gerilme yoğunlaşmalarını hesap ederek kırılma mekaniğini inceleyin.
- Tasarım değişikliklerinin etkisini araştırın ve tasarım kriterlerine uygun parametre değerlerini otomatik biçimde arayarak en iyi çözümü bulun.



## Resimler ve Canlandırmalar

- Sonuçları müşterilere ve ekip üyelerine 3B web tabanlı modeller, canlandırmalar ve resimlerle gösterin.
- AVI, BMP, JPG, TIF, PNG, PCX, TGA, VRML ve HOOPD Stream dosyası (HSF) dahil yaygın dosya formatlarında kaydedin.



## Raporlama

- Simülasyon sonuçlarını kolayca dokümanite edin ve paylaşın; HTML, PDF, DOC ve RTF formatlarında otomatik hazırlanmış raporlar halinde sunun.
- Hangi bölümlerin rapora dahil edileceğini belirleyin.
- Resim, canlandırma ve metin ekleyin.
- Görünümü ve formatı tamamen istediğiniz gibi düzenleyin.

## Microsoft Office Veri Alışverişi

- Şekil ve grafik verilerini Microsoft® Excel sayfalarına aktarın, daha sonra sonuçları sunumlara ve raporlara ekleyin.
- Sonuçları kolayca diğer Microsoft® Office programlarına kopyalayın ve yapıştırın.

## Düzenleme Geliştirme Seçenekleri

- Fabrika ayarları, görünümler, canlandırmalar, raporlar, vs. kontrolünüz altında olsun.
- Sonuçların sunumuna ilişkin ayarları kaydedin ve daha sonra başka modeller için tekrar kullanın.

# İmalat Piyasası için Sayısal Modelleme

Autodesk, dünyanın lider mühendislik yazılımı tedarikçisidir ve şirketlere sunduğu araçlarla, onların henüz hayata geçmemiş fikirleri tecrübe etmesine olanak sağlar. Autodesk, Sayısal Modelleme teknolojisini imalatçıların hizmetine sunarak onların tasarım yöntemlerini değiştirir ve daha verimli iş akışları yaratmalarına yardımcı olur. Autodesk'in Sayısal Modellemeye olan yaklaşımı çok farklıdır. Ölçeklenebilir, erişilebilir ve düşük maliyetli olan bu yaklaşım, geniş bir yelpazede yer alan imalatçıları mevcut avantajlardan yararlandırırken, iş akışlarını minimum düzeyde etkilemekte ve çeşitli disiplinlerin çalıştığı mühendislik ortamında tek bir sayısal model yaratma ve geliştirmenin en kestirme yolunu sunmaktadır.

**Siz de Autodesk Aboneleri arasına katılın, siz de güncel teknolojiden yararlanın.**

**Elinizdeki Autodesk yazılımlarının, abonelik süresince yayımlanan bütün yeni sürümlerine ücretsiz sahip olursunuz.**

**Abone olduğunuz yazılım için, her yıl yayımlanabilecek avantaj paketlerine ve bütün eklentilere erişebilirsiniz.**

**Abonelik Lisans Anlaşması'nda açıklandığı şekliyle, yazılımın önceki sürümlerini kullanabilirsiniz.**

**Abonelik Lisans Anlaşması'nda açıklandığı şekliyle, yazılımınızı evinizden veya işyerinizden kullanabilirsiniz.**

**Autodesk'ten direkt web tabanlı teknik destek alabilirsiniz.**

**e-Learning dersleri ile, yazılımlara ve eklentilere ilişkin deneyimlerinizi artırabilirsiniz.**

**Autodesk Beta programlarına dahil olabilirsiniz.**

**Yıllık abonelik bedeli belli olduğundan, bütçeleme kolaylaşır, fiyat artışlarından etkilenmezsiniz.**

**Daha detaylı bilgi için:  
[www.sayisalgrafik.com.tr/abonelik](http://www.sayisalgrafik.com.tr/abonelik)**

Autodesk Yetkili Dağıtıcısı  
**SAYISAL GRAFİK™**

Kapak Görseli: ADEPT Airmotive (Pty) Ltd.

Autodesk Yetkili Satıcı Listesi için  
[www.sayisalgrafik.com.tr/satis](http://www.sayisalgrafik.com.tr/satis)

**Autodesk®**

Autodesk, AutoCAD, Autodesk Inventor, DWF, DWG, Inventor ve Productstream, Autodesk Inc. ve/veya Autodesk yan kuruluşlarının ve/veya Autodesk iştiraklerinin ABD'de ve/veya diğer ülkelerde tescilli markalarıdır. Diğer tüm marka isimleri, ürün isimleri veya tescilli markalar, kendi sahiplerine aittir. Autodesk, önceden bir bildirim yapmadan, satılan ürünlerde ve ürünlerin özelliklerinde değişiklik yapma hakkına sahiptir. Autodesk ve SAYISAL GRAFİK bu dokümanda olabilecek tipografik veya grafik hatalardan sorumlu değildir. ©2011 Autodesk, Inc.'in tüm hakları saklıdır. SAYISAL GRAFİK, SAYISAL GRAFİK Ltd. Şti.'nin tescilli markasıdır.