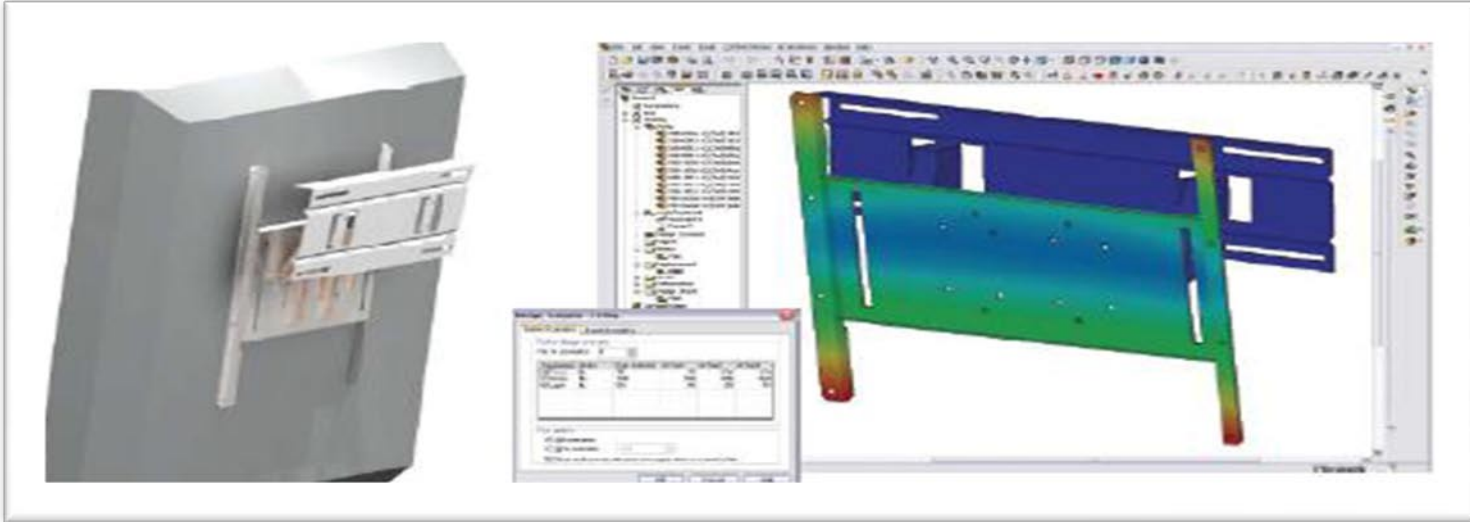


SOLIDWORKS SIMULATION EĞİTİMİ

Kurs süresince SolidWorks Simulation programının işleyişinin yanında FEA teorisi hakkında bilgi verilecektir. Eğitim süresince CAD modelden başlayarak, matematik modelin oluşturulması, mesh atma, çözümleme ve sonuçların görüntülenmesi işlemlerinin tümü irdelenecektir. Bu irdelene sırasında değişik **FEA teknikleri, farklı eleman tipleri ve avantajları, FEA sonuçlarının doğruluğu ve etkileyen faktörler** ile ilgili de ileri bilgiler verilecektir.

Buna ek olarak SolidWorks Motion programının makine imalatçılarına kazandırdığı yeteneklerin nasıl kullanılabileceği anlatılacaktır. Montajlar üzerinde yer değişimine, hız ve ivmeye bağlı simülasyonlar kaydedilecek ve gerçek hareket sebepleriyle birlikte (dinamik açıdan) irdelenecektir



Parça ve Montaj bazında Lineer statik, gerilme ve yerdeğiştirme analizi yapabileceğiniz bir analiz programıdır. SolidWorks Simulation(CosmosWorks&CosmosMotion) ile tasarımlarınızı SolidWorks arayüzünü ve menülerini kullanarak kolayca test edip optimizasyon yapabilirsiniz.



Endüstriyel Yazılımlar , Satış
Eğitim , Proje Hizmetleri



FEM NEDİR?(Sonlu Elemanlar Metodu)

Analitik yöntemler tam ve doğru olsa bile,birçok mühendislik tasarımına uyarlanmaz.Sürekli olarak matematiksel yerdeğiştirme kalıpları kullanılır, fakat bunun için geometrinin basit olması gerekmektedir.**FEM geometrisi karışık yapıları birçok küçük elemanlara ayırarak çözer.**

FEM'in AVANTAJLARI

- 1)Parametrik çalışmalar
- 2) Sıfır malzeme masrafı
- 3) Aşırı ve gerçek dışı kabullerle denemeler
- 4)Teşhis edici sistem türü
- 5) Otomatik optimizasyon

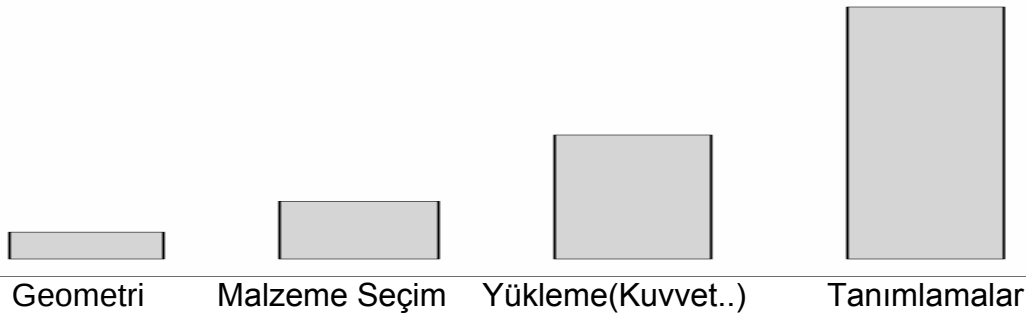
FEA Nedir?

FEA (Finite Element Analysis) olarak da bilinen sonlu elemanlar yöntemi gerçek maddeleri matematiksel olarak ifade etmeyi amaçlayan bir diferansiyel hesaplamalar dizisidir. Bu yöntemin örnekleri; makine dizaynı, akustik, elektromanyetizma, akışkanlar dinamiğini de içine alan birçok mühendislik dalında görülmektedir. FEA genel olarak mukavemet, frekans (vibrasyon) ve termal analiz problemlerinde kullanılmaktadır.

FEA yazılımlarında 3 temel aşama mevcuttur:

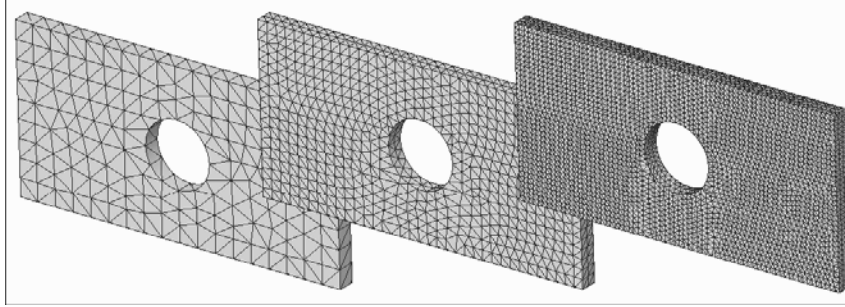
- **İşlem Öncesi**
Analizin türü (statik, termal, frekans...), malzeme özellikleri, yüklemeler ve mesnetler belirlendikten sonra model sonlu elemanlara bölünür.
- **Problemi Çözme**
İstenilen sonuçlara ulaşım.
- **İşlem Sonrası**
Sonuçların analizi.

CAD modelden FEA sonuçlarına FEA süreci:Bu bölümde SolidWorks ortamında modellenen parça yada parçalar FEA ortamına geçiş süreci anlatılır.SolidWorks Simulation ,SolidWorks 'un arayüzünü kullandığı için geçiş süreci daha hızlı,daha verimli ve daha stabildir.

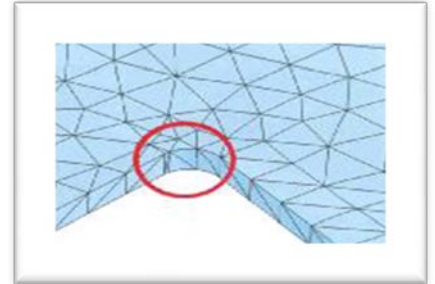
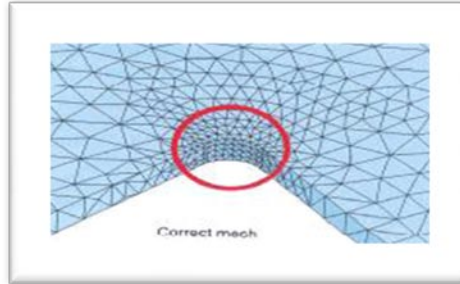
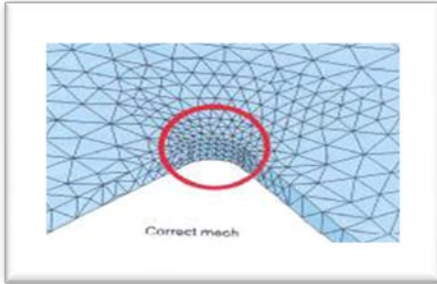


Yukarıdaki grafikte SolidWorks ortamında tasarlanan bir ürünü FEA süresince geçen safhaları ve zorluk dereceleri gösterilmiştir. SolidWorks Simulation da en önemli ve zor olan bölüm tanımlamalar kısmıdır.Biz bu eğitimlerimizde bu safhayı öğrencilerimize en iyi şekilde öğretmeye çalışıyoruz.

Eleman kalitesi ve mesh kontrolü:Parça yada Montaj ortamında bir analiz yapılacağı zaman sonuçların real değerlerine yakın çıkmasında en büyük etkenlerden biri mesh olayıdır.Mesh kalitesi ve mesh parametrelerinin iyi tanımlanması durumunda daha realist bir çözüme ulaşılır.Bunun için mesh konusunu mantığı iyi anlaşılması ve iyi kullanılması gerekir.



Farklı mesh kaliteleri şekilde gösterilmiştir.Buna bağlı olarak çıkan sonuçlarda farklı olacaktır.



Eleman seçimi:

Geometriyi sonlu sayıdaki parçalara bölme işleminin mesh örme olduğunu daha önce söylemiştik. Buradaki elemanların seçimi;

- Mesh örülen geometrinin tipine
- Yürütülecek analiz tipine
- Bazen de kendi tercihlerinize bağlıdır

Eleman tipi

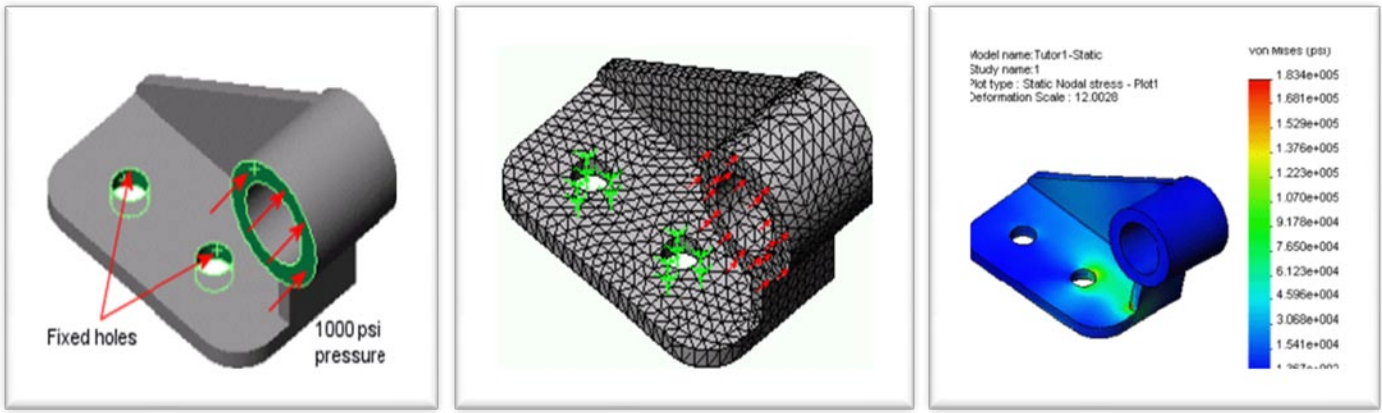
SolidWorks Simulation’da 4 eleman tipi vardır:

- First order solid tetrahedral elements (Draft Quality)
- Second order solid tetrahedral elements (High Quality)
- First order shell elements (Draft Quality)
- Second order shell elements (High Quality)

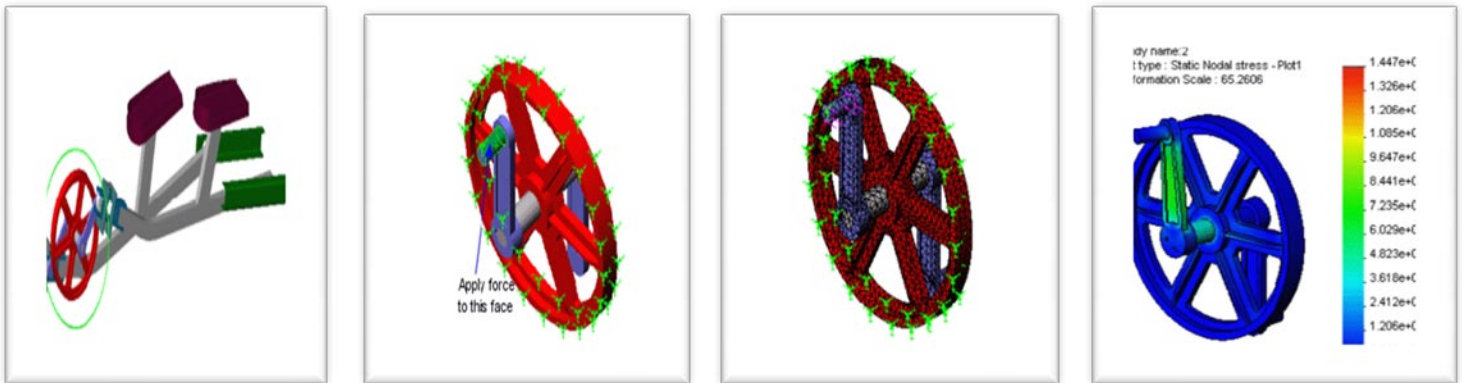
Parça ve Montaj bazında mukavemet veya herhangi bir analiz çeşidine başlarken belli başlı tanımlamalar yapılmalıdır. Bu eğitimde gösterilecek temel tanımlamalar şunlardır;

- Kontak (temas) gerilmeleri
- Yatak kuvvetleri, yerçekimi, santrifüj kuvveti tanımlayabilme
- Sabit ve değişken yükler tanımlayabilme
- Pim, yay, cıvata, somun tanımlama, etkilerini görebilme

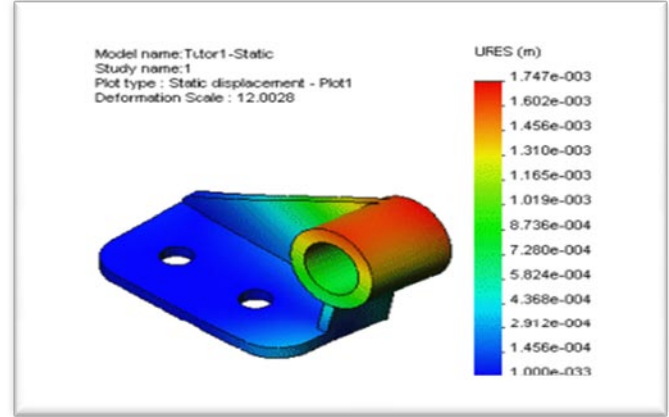
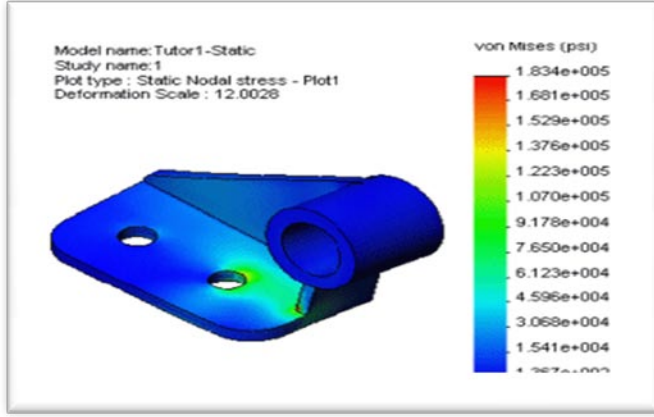
- Parça bazında mukavemet analizi



- Montajlarda mukavemet analiz



Sonuçların görüntülenmesi;



Emniyet katsayısı tayini

Design Check Wizard Step 1 of 3

Component: []

Criterion

☒ Maximum von Mises stress
☐ Maximum shear stress (Tresca)
☐ Mohr-Coulomb stress
☐ Maximum normal stress

Information

Design goal: $\frac{\sigma_{\text{vonMises}}}{\sigma_{\text{limit}}} < 1$

< Back Next > Cancel Help

Design Check Wizard Step 2 of 3

Material: Alloy Steel Source: COSMOS

Defined material strength

Yield strength: 6.204e+008 N/m²
Ultimate strength: 7.238e+008 N/m²

Set stress limit

☒ to Yield strength
☐ to Ultimate strength
☐ to: 6.204e+008 N/m²

Max stress result

von Mises stress: 3.486e+008 N/m²

< Back Next > Cancel Help

Design Check Wizard Step 3 of 3

Safety result

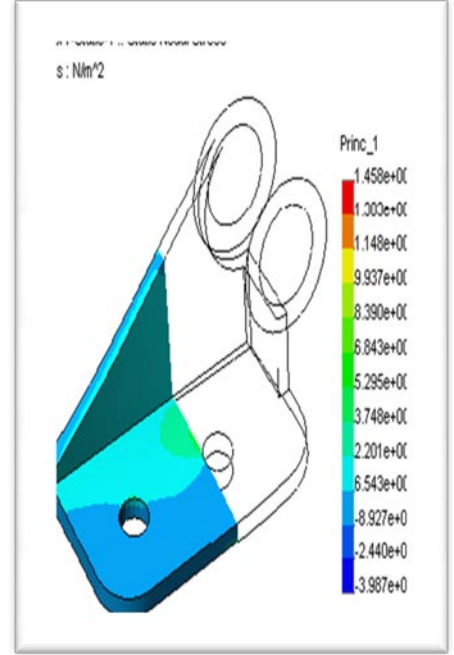
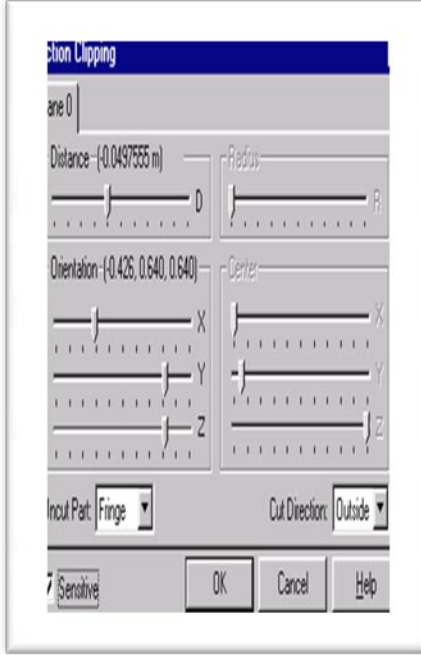
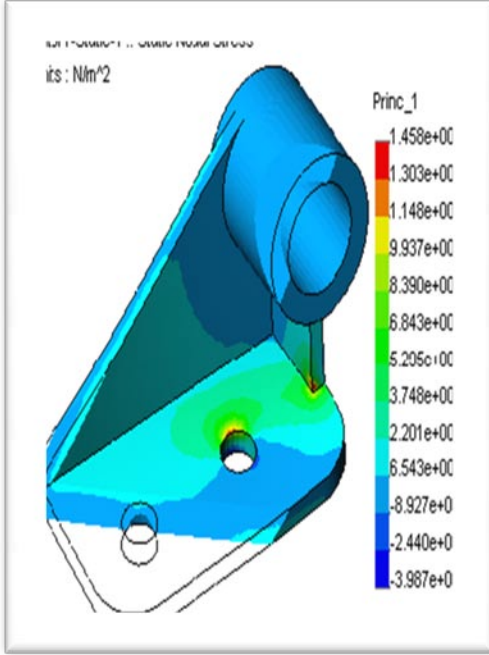
Based on the maximum von Mises stress criterion:
Factor of safety = 1.78

Plot results

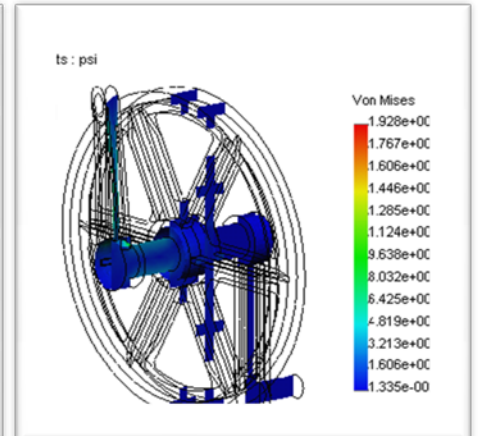
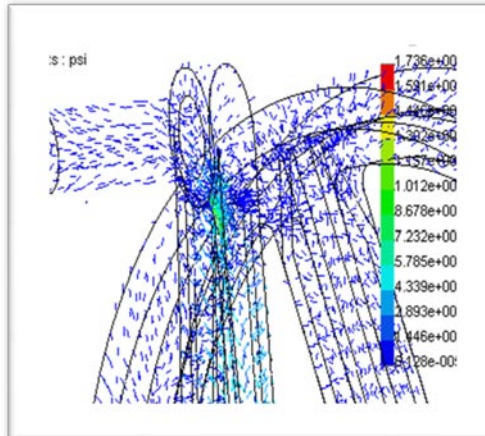
☐ Factor of safety distribution
☐ Non-dimensional stress distribution
☒ Areas below factor of safety 3

< Back Finish Cancel Help

Dinamik kesit ile parça, montaj inceleme imkanı



Sonuçları renk skalası ve noktasal görebilme



SOLIDWORKS MOTION

Parçalara veya eklemelere hareket verilebilir.

- Hareket tipleri
- Yerdeğiştirme
- Hız
- İvme
- Sabit, harmonik, step, fonksiyon
- Kuvvetler
- Doğrusal veya dairesel yay-damper
- Etki kuvveti ve momenti
- Etki ve tepki kuvvetleri
- Kam, dişli ilişkisi, 3D ilişki
- Hız, ivme, yerdeğiştirme grafikleri
- Bir noktanın veya parçanın hareket yörüngesi
- Dinamik çakışma testi
- Dataları excel'e export etme
- Eklem kuvvetlerini ve atalet yüklerini SolidWorks Simulation Professional'a export etme

