## ÖDEV 6- ATÖLYE VİNCİ TASARIMI

Aşağıdaki şekillere benzer bir atölye vinci tasarlayın. Verilen maddelere göre uygulamanızı geliştirin.

- a) Vincin boom kısmı (kaldırma kolu) teleskopik olacak. Yani kolun içinden mesafeyi uzatmak için bir kol daha çıkacak. Yada farklı bir mekanizma ile bunu yapacak. Bu içteki kol dıştaki kola pim (demir mil) ile sabitlenecek. Kaldırma silindiri ve pistonu çizilecek. Analizler montaj resmi üzerinden yapılacak. Kol yatay dururken piston sabitlenecek. O konumda analiz yapılacak.
- b) Uç kısımdan uygulanacak maksimum yük 600 kgf olacak.
- c) Tüm Vincin **ağırlığı 100 kgf** geçmeyecek. En iyi tasarım emniyet sınırı içinde en hafif olan tasarımdır. Profillerin içlerini boşaltın. Makinanın toplam ağırlığını gösterin.
- d) İnternetten bulacağınız hazır tasarımları korsanız kopyadır. Çizim aşamalarınızı gösterin.
- e) Önce statik analiz yapın. Gerilmeleri gösterin. Emniyet sınırı 300 MPa olsun. Bu sınırı geçmesin.
- f) Daha sonra yorulma analizi yapın. Yani parçaların ömürlerini bulun. Yükleme şekli R=0 (sıfır tabanlı) olsun. Yani çekip bırakma şeklinde yükü asıyor muş gibi düşünün. Sonuçta yine öyledir. En düşük ömre sahip kısım hangi parçadır. Gösterin. Bunun için 6.Hafta-B videsunu önce izleyin. Konuyu öğrenin. Ondan sonra Yorulma analizine geçin.

**Yorulma analizi** yapabilmek için kullandığınız malzemenin **S-N diyağramı** olması gerekir. Çelik malzemelerin S-N diyağramları Solidworks de konulmamış. Kendiniz bir diyağram bulup girebiliyorsanız girin. Yada Video da anlatıldığı şekilde orda kullanılan Alüminyum malzemeden yapılmış gibi kabul edip, onun ömür hesabını yapın. (Alüminyum kullanırsanız vincin ağırlığı 40 kg geçmesin).













Analiz yaparken önce geometri ayrı bir modül olarak çizilir. Daha sonra hangi analiz yapılacaksa ona geometri sürüklenerek taşınır. Bu ödev için Transient structural analiz yeterli olacaktır. Modelde 4 tane cisim vardır. Profillerin içleri boştur.



Modeli Transient Structural taşıdıktan sonra burada ilk yapacağımız iş Contact ları silmek olacaktır. Contactlar statik analizde kullanılır ve oynamayan temas yüzeylerini kullanır. Burada Joint leri kullanacağız. Oynak bağlantı demektir. Birbiri üzerinde dönen, kayan yüzey temaslarını gösterir. Burada 5 tane joint vardır. Gövde yere sabitlenir= Body-Ground>Fixed, Piston Silindirin içinde kayar =Body-Body>Translational, Boom Gövdeye dönebilir bağlanmalı=Body-Body>Revoluate, Piston kolu Booma dönebilir bağlanmalı=Body-Body>Revoluate,Silindir gövdeye dönebilir sabitlenmeli =Body-Body>Revoluate.

Jointleri doğru oluşturduğunuzu kontrol ederken soldaki ekrandan bir joint tıklayın (örnek: Translational-silindir to piston tıklandı) üstteki ekrandan "Body Views" tıklayın. Sağ tarafta iki tane küçük ekran oluşacaktır. Burada birbirine temas eden yüzeyleri gösterir. İki yüzeyide doğru görüyorsanız joint tamam demektir.



Jointleri oluşturduktan sonra mekanizmanın hareketlerini "Configure" butonun kullanarak görebiliriz. Örneğin Translational Joint seçtikten sonra Configure butonuna tıklayıp mouse ile x eksenini sürüklersek sistemin hareketinin nasıl olduğunu görebiliriz.



Daha sonra sınır şartlarını (dış etkileri) vermeye geçebiliriz (Transient CS yazan yer). Burada ilk olarak Analysis Settings kısmından dinamik çözümü hangi zaman aralığında kaç saniye süreyle çözüleceğini belirlemeliyiz. Step End Time=10 s süreyle sistemin çalışağını belirtir. Yani saniyede 50 mm ilerlerse 10 saniyede piston 500 mm ilerleyecektir. Çözüm bu aralıkta olacak. Her bir zaman aralığı için Initial time step=0.01 saniye, Min. Time step =0.01 saniye ve Max time step =0.05 saniye ayarlanmıştır. Bu ayarlarla çözüm 1-2 saat sürmektedir. Daha sonra Boom'un uç kısmına Bearing Load =20000 N uygulandı. Bearing Load dönebilen yük bağlantısı demektir. Yani kol yükseldikça yük hep aşağı bakacak.

			C : Transient Structural - Mechanical [ANSYS Multiphysics]
		File Edit View Units Tools Help   🥝   🥩 Solve 🕶 🏥 📷 🛛	🗿 📣 🔝 🧭 🖝 🌒 Worksheet 🛛 🖡
		🖫 fr: 💱 kr kr kr kr kr kr kr kr kr kr kr kr kr	£,   @, @, Q, Q, ╦, /?, ਛ   □ -
		🖵 Show Vertices 🆓 Wireframe 🛛 📕 Edge Coloring 👻 🔏 👻 🎢 🗸	💈 🖌 🖌 🖌 渊 🖃 Thicken Annotations 📑 Show Mesh 🍌 Show Coordin:
		Environment 🔍 Inertial 💌 🔍 Loads 💌 🍕 Supports 💌 🔍 Conditions 💌	🔍 Direct FE 🔻 📑
Outline	Ű,	Outline	
Outcome   Poject		Utiline Project Project  C. Transieut Structural Bearing Load 19.04.2014 22:31 Bearing Load: 20000 N Components: 0, ~ 20000, 0, N	
Details of "Analysis Settings"		Details of "Bearing Load"	
Step Controls		E Scope	¥
Number Of Steps 1,		Scoping Method Geometry Selection	
Current Step Number 1,		Geometry 1 Face	-
Step End Time 10, s		Definition	
Auto Time Stepping On		Type Bearing Load	
Define By Time		Define By Components	-
Initial Time Step 1,e-002 s		Coordinate System Global Coordinate System	
Minimum Time Step 1,e-002 s		X Component 0, N	
Maximum Time Step 5,e-002 s	L L	Y Component -20000 N	
Time Integration On	Ve	Z Component 0, N	Geometry / Print Preview / Report Preview /
Solver Controls	Gr	Suppressed No	Graph
Solver Type Program Controlled	-		Merraget Graph
Weak Springs Program Controlled		<u></u>	wiessages Graph
Press F1 for Help		Press F1 for Help	🔑 2 Messages No Selection
🌀 🚺 BilgisayarD 🚺 🧭 🥙 🕋	Doc	💿 🚺 BilgisayarD 🌒 🛷 🚰	Document 🔠 릚 🦪 🔨 AtolyeVinci 🝻 🔩

Daha sonra Pistona hız verelim. Pistonun hızı 50 mm/s olsun. Bu hız altında ne kadar kuvvet uygulamak gerekir onu bulalım. Aslında hız yerine kuvvet uygulansa daha iyi olur. Fakat ne kadar kuvvet uygulamamız gerektiğini bilemediğimiz için önce böyle deniyoruz. Bunun için Transient-CS yazan yere sağ tuşa tıklayıp "Joint-Load" uyguluyoruz. Details ekranından Translational-Silindir to Piston seçiyoruz. Type kısmından Velocity (hız) seçiyoruz. Magnitude (büyüklük) kısmından -50 mm/s giriyoruz. X baktığı yöne dikkat edin. Eksi işareti ona göre verildi.



Daha sonra Solution (çözüm) geçiyoruz. Üzerinde sağ tuşa tıklayıp 3 tane kısmı ayarlıyoruz. Joint probe (bağlantı yerinden ölçüm okuma) dan Translational Joint seçiyoruz ve buradaki X ekseni doğrultusundaki total force okuyacağız. Pistona uygulanması gereken kuvveti okuyacağız.



Daha sonra Solve (çözüme ) geçiyoruz. 1-2 saat sürebilir. Maksimum Von Mises gerilmelerini okuyoruz. Animasyonla hareket ettirip gerilmelerin açıya bağlı nasıl değiştiğini görüyoruz. Burada piston hızını sabit verdiğimiz için hareket sallantılıdılı (dalgalı) bir hareket çıktı. Aslında kuvvet uygulasak bu durumda güc yetmediğ yerde hızını yavaşlatırdı daha gerçekçi bir analiz olurdu. Von Mises gerilmeleri bu analiz için 300 Mpa civarında çıktı.



Malzemenin kırılıp kırılmadığın anlamak için Safety Factor (Güvenlik faktör) ne bakmalıyız. Eğer değişik açılarda 1 altında çıkıyorsa kırılıyor demektir. Burada bu vinç 2 tonluk yükü taşımıyor. Bu tasarıma göre yük azaltılmalı.

1		C : Transient Structural - Mechanical [ANSYS Multiphysics]	- 🗇 🗙
File Edit View Unit	s Tools Help 🛛 🥝 🗦 Solve 🔻 🏥 👪	📧 💩 🖪 🗑 🕶 💣 Worksheet is	
	1x - FR FR FR FR - S 🛧 Q	Q Q Q \$\$\$ /2 = □ -	
F Show Vertices	Wireframe Edge Coloring - A - A -	メー パー メー III III III III III III III III III	
Result 1.0 (True Scale)	<b>→</b> m <b>→ = →</b> m <b>→ → → → → → → → → →</b>	IEX)Probe	
Outline	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Utilitie ↓ @ Silin ↓ @ Point ⊕ @ Conrectic ⊕ @ Conrectic ⊕ @ Mesh ⊕ @ Transter ⊕ @ Inin ⊕ @ Inin ⊕ @ Sol ⊕ @	ir n e Systems ns s t (CS) d Coditions yas Settings yas Settings yas Settings yas Anton tool (CG) stool (CG) Stress Tool - CM Stress Stress Tool - CM Stress - Stress br>- Stress - Stress Tool - CM Stress - Stress Tool - CM Stress - Stress	C: Transient Structural       Type: Safety Factor       Time: 7,5       20.04.2014 02:01       15 Max       10       5       0,76169 Min       0	ALL SYS 1450
Details of "Safety F	actor"	<b>#</b>	<b>†</b>
Scope			
Scoping Method	Geometry Selection		
Geometry	All Bodies		
Definition			
Туре	Safety Factor		
Ву	Time	Geometry / Print Preview / Report Preview /	
Display Time	Last		
Calculate Time History	Yes	Graph * Tabular Data	<del>q</del>
Identifier		Animation 🕨 🖩 🔟 🖳 ♀ 5 Frames 🔍 10 Sec 🔍 🐨 🌆 3 Gyr Time [s] 🗸 Minimum 🗸 Max	imum 🔥
Suppressed	No	32 0,32 0,88615 15,	
- Integration Point Res	llts	33 0,33 0,64652 15,	
Display Option	Averaged	1 34 0,34 0,61944 15,	
- Results	-	35 0,35 0,76034 15,	
Minimum	1 2924	Messages     Graph     36     0,36     1,159     15,	¥
Press F1 for Help		1 Message No Selection Metric (mm, t, N, s, mV, mA) Degre	es rad/s Celsius
R. 🧿 KL 📙 URI	gisayarD 🌒 🧭 🏴	🐴 sil - Micros 🛐 📰 🤙 🔨 🔥 AtolyeVinci 🙆 🌏 🕅 AnsysWB 🌇 📆 Odev6-Din 🔺 📭 🛍	● and 02:01 20.04.2014

Pistona gelen kuvveti bulmak için Joint Probe dan bakıyoruz. İncelediğimizde Maksimum yük 93631 N çıkmış. Details ekranından görebiliriz. Buna göre hızı da 50 mm/s olursa Gerekli motor gücü P=F.v den P=93621 N\* 0.05 m/s = 4681 Watt olur. Buda **4,6 kW** demektir.

