

2009 Kasım

www.guven-kutay.ch

MUKAVEMET DEĞERLERİ

ÖRNEKLER

05-5a

M. Güven KUTAY

İÇİNDEKİLER

5.	MUKAVEMET HESAPLARI İÇİN ÖRNEKLER	5.3
5.1.	1. Grup örnekler	5.3
5.1.1.	Örnek 1, Faturalı mil ucu	5.3
5.1.2.	Örnek 2, Faturalı mil	5.3
5.1.3.	Örnek 3, Çevresel çentikli mil	5.4
5.1.4.	Örnek 4, Uçtan yüklü kiriş	5.4
5.1.5.	Örnek 5, Cıvatalı lama	5.5
5.2.	2. Grup örnekler	5.6
5.2.1.	Örnek 1, Bağlama kolu	5.6
5.2.2.	Örnek 2, Kısa konsol	5.6
5.2.3.	Örnek 3, Birleştirme levhası	5.7
5.2.4.	Örnek 4, Askı sistemi	5.7
5.2.5.	Örnek 5, Maksimum yüzey basıncı p_{max}	5.8
5.2.6.	Örnek 6, Karşılaştırma gerilmesi	5.8
5.3.	3. Grup örnekler	5.9
5.3.1.	Örnek 1, Yük kancası	5.9
5.3.2.	Örnek 2, Asılı redüktör mili	5.10
5.3.3.	Örnek 3, Tahriksiz vagon tekerlek yataklanması	5.10
5.3.4.	Örnek 4, Aks ucu yataklanması	5.11
5.3.5.	Örnek 5, Yuvarlak testere ana mili	5.11
6.	Konu İndeksi	6.12

5. MUKAVEMET HESAPLARI İÇİN ÖRNEKLER

5.1. 1. Grup örnekler

5.1.1. Örnek 1, Faturalı mil ucu

Şekilde görülen faturalı mil ucu (Şek. 5.1) bir takım tezgahı makinasında çeşitli yerlerde kullanılmak için konstruksiyonu yapılmaktadır ve hesaplanacaktır.

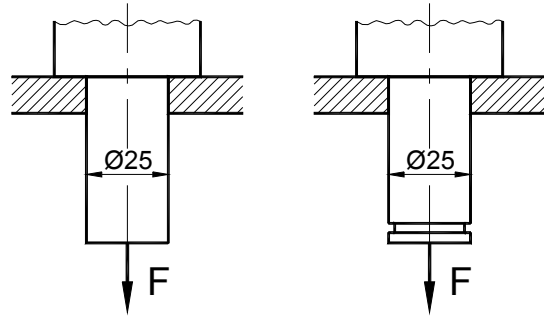
İstekler veya kabuller:

Malzeme: St 50-2

W.Nr.:1.0050

Yüzey pürüzlüğü: N7 $\approx R_z = 6 \mu\text{m}$

Diğer bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.



Şek. 5.1, Faturalı mil

Şunların hesaplanması istenmektedir:

- Çekme veya basma zorlamasında sakin, yani statik kuvvet ne kadardır ?
- Çekme veya basma zorlamasında $\sigma_U = -2 \sigma_A$ bağıntısı ile değişken yüklenme kuvveti ne kadardır ?

5.1.2. Örnek 2, Faturalı mil

Şekilde görülen faturalı mil (Şek. 5.2) sonu bir takım tezgahı makinasında kılavuz tekerleğinde kullanılması için konstruksiyonu yapılacak ve hesaplanacaktır.

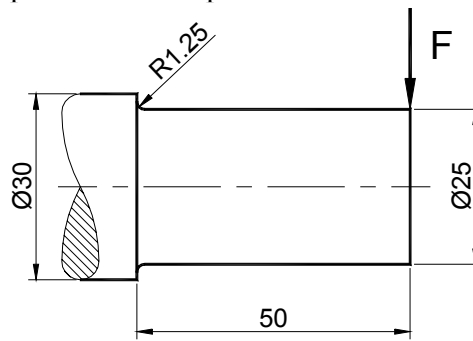
İstekler veya kabuller:

Malzeme: St 50-2

W.Nr.:1.0050

Yüzey pürüzlüğü: N7 $\approx R_z = 6 \mu\text{m}$

Diğer bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.



Şek. 5.2, Mil sonu

Şunların hesaplanması istenmektedir:

- Çekme veya basma zorlamasında eğilme momenti ve kuvvet, $-\sigma_A = 0,5 \sigma_U$ bağıntısı ile, ne kadardır ?
- Parçadaki hesaplanan emniyet katsayısı S_{he} ne kadardır ?

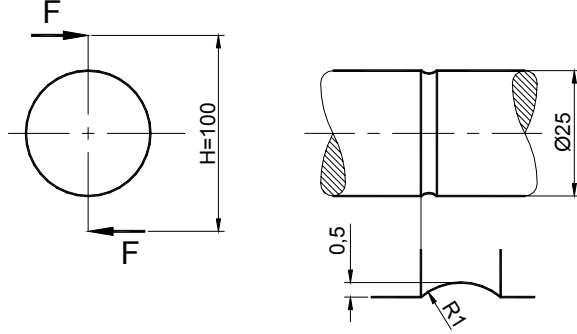
5.1.3. Örnek 3, Çevresel çentikli mil

Şekilde çizilmiş olan çevresel çentikli mil (Şek. 5.3) bir takım tezgahı makinasında çeşitli yerlerde kullanılmak için konstruksiyonu yapılmaktadır ve hesaplanacaktır.

İstekler veya kabuller:

Malzeme: St 50-2
W.Nr.:1.0050
Yüzey pürüzlüğü: N7 $\approx R_z = 6 \mu\text{m}$

Diğer bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.



Şunun hesaplanması istenmektedir:

Şek. 5.3, Oluklu mil

Torsiyon zorlamasında $-\sigma_A = \sigma_U$ ise, değişken torsiyon momenti ve bu momenti doğuran kuvvet ne kadardır ?

5.1.4. Örnek 4, Uçtan yüklü kiriş

Şekilde çizilmiş olan uçtan yüklü kiriş (Şek. 5.4) bir elektrik motorunu oturtmak için konstruksiyonu yapılacak ve " b " genişliği hesaplanacaktır.

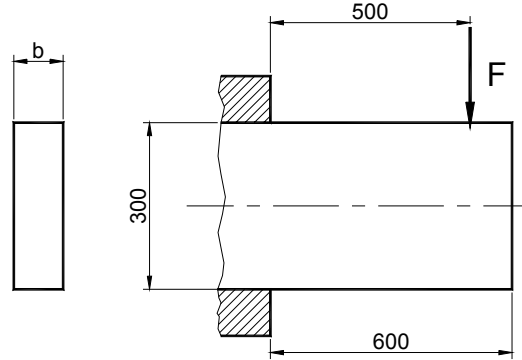
İstekler veya kabuller:

Malzeme: St 37-2 plaka
W.Nr.:1.0037

$$F_{\text{nomax}} = + 25 \text{ kN}$$

$$F_{\text{nomin}} = - 12,5 \text{ kN}$$

Diğer bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.



Şek. 5.4, Uçtan yüklü kiriş

İşletmede kötü şartların bulunduğu bilinmektedir.

5.1.5. Örnek 5, Cıvatalı lama

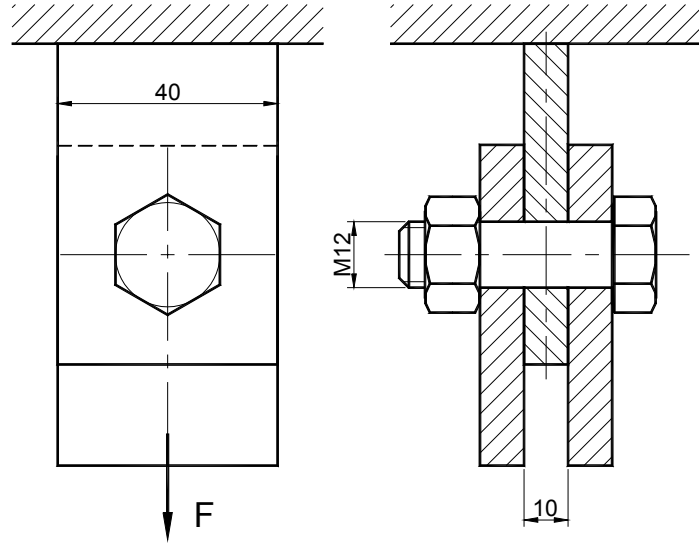
Şekilde çizilmiş cıvatalı lama bağlantısında (Şek. 5.5), emniyet katsayısını $S = 1,8$ olarak, malzemenin mukavemetine ve $F_{\min} = 0$ olmasına göre bağlantının, haddeli plaka 40×10 , taşıyacağı maksimum kuvveti (F_{\max}) bulunuz.

İstekler veya kabuller:

Malzeme:

St 37-2 hadde plaka,
W.Nr.:1.0037,
DIN 17 100 .

Diğer bütün gerekli bilgiler
verilmiş olan resimden
alınmalıdır.



Şek. 5.5, Cıvata bağlantısı

5.2. 2. Grup örnekler

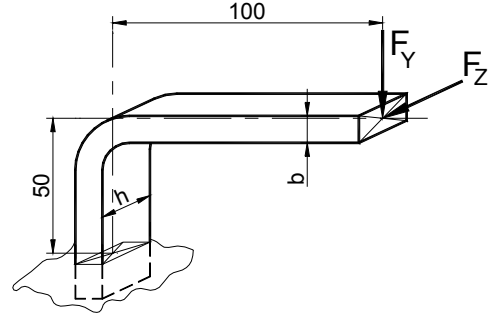
5.2.1. Örnek 1, Bağlama kolu

Şekilde gösterilen çelikten imal edilmiş bağlama kolu görülmektedir (Şek. 5.6). Bileşik yüklenmelerin etkisindeki bu koldaki mukavemet hesaplarını yapınız.

İstekler veya kabuller:

Kuvvetler: $F_Y = 300 \text{ N}$
 $F_Z = 400 \text{ N}$

Ölçüler:
 $h = 20 \text{ mm}$
 $b = 10 \text{ mm}$

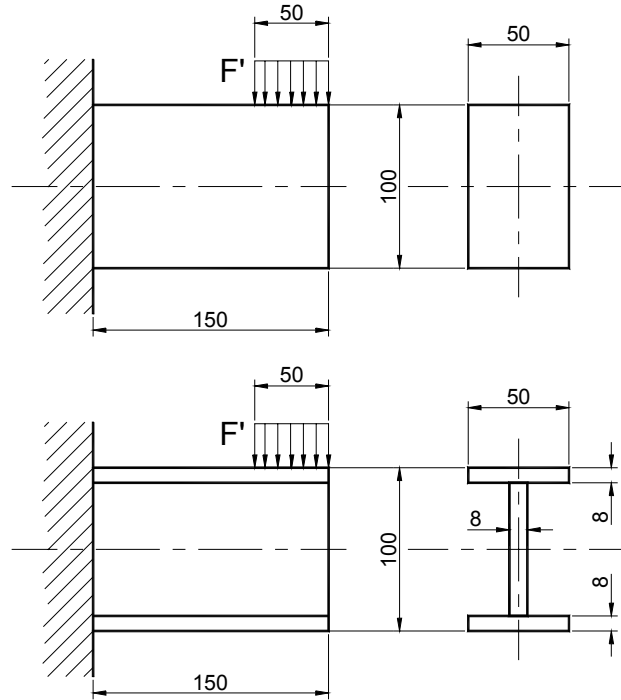


Şek. 5.6, Çelik kol

5.2.2. Örnek 2, Kısa konsol

Şekilde görülen kısa konsol (Şek. 5.7) ya dolu dik dörtgen profilden veya çift T profilinden imal edilmek istenmektedir. Konsol ucunda 50 mm genişliğinde yüzey basıncı F' ile yüklenecektir. St 37 den yapılmış konsolun kendi ağırlığını göz önüne almadan:

- Emniyet katsayısı $S_{GER} = 1,5$ olarak emniyetli yüzey basıncı mukavemet değeri ile yayılı eşit yük F' i hesaplayınız.
- Karşılaştırma gerilmesinin σ_{kar} iki konsola göre dağılımını çizip, araştırınız ve bütün kesitte karşılaştırma gerilmesinin σ_{kar} nın akma mukavemet değerinden σ_{AK} küçük olup olmadığını araştırınız.



Şek. 5.7, Konsollar

Bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.

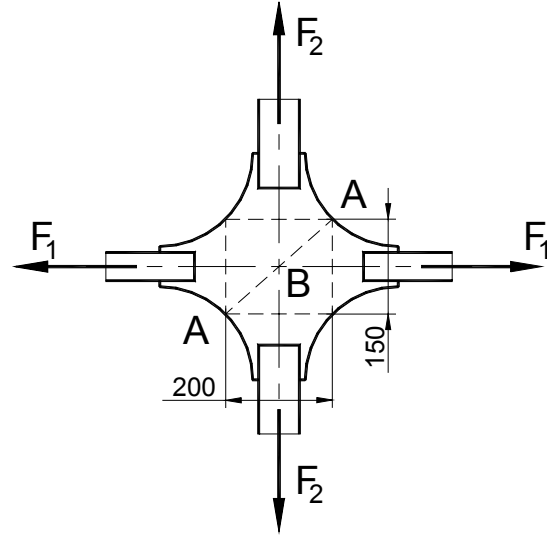
5.2.3. Örnek 3, Birleştirme levhası

Şekilde görülen 5 mm lik birleştirme levhası resimde (Şek. 5.8) görüldüğü gibi $F_1 = 10$ kN ve $F_2 = 20$ kN kuvvetleri etkisindedir. Kuvveti ileten çekme çubukları birleştirme levhasına kaynakla birleştirilmiş olsunlar.

Konstruksiyonun kendi ağırlığı göz önüne alınmadan ve hiçbir etkenin tesiri olmadan yani kuvvet akımları hiç bir şekilde etkilenmeden aşağıdaki istenilenleri hesaplayınız:

1. B noktasındaki asal normal gerilmeleri,
2. A-A kesitindeki normal ve kayma gerilmelerini,
3. Karşılaştırma gerilmesini σ_{kar} .

Bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.

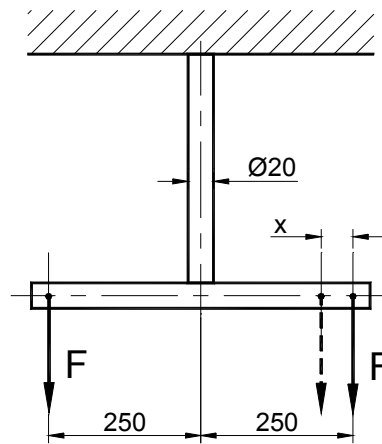


Şek. 5.8, Bileştirme levhası

5.2.4. Örnek 4, Askı sistemi

Şekilde her biri F kuvveti etkisinde olan iki kabloyu asmak için yapılan askı konstruksiyonu görülmektedir (Şek. 5.9). Askı mekanizması montaj yerinde yapılacaktır. Askı için gerekli olan delikler montajda delinecektir. Konstruksiyonun kendi ağırlığı göz önüne alınmadan aşağıdaki istenilenleri hesaplayınız:

1. Askı sistemini dengede tutacak maksimum F_{max} kuvveti ne kadardır? Eğer $\phi 20$ mm lik çeki çubuğu St 37-2 den ve istenilen emniyet katsayısı 2 ise.
2. Eğer karşılaştırma gerilmesi akma mukavemet değerinden küçük olması gerekiyorsa, şekilde verilen " x " açıklığı ne kadar olabilir?



Şek. 5.9, Askı mekanizması

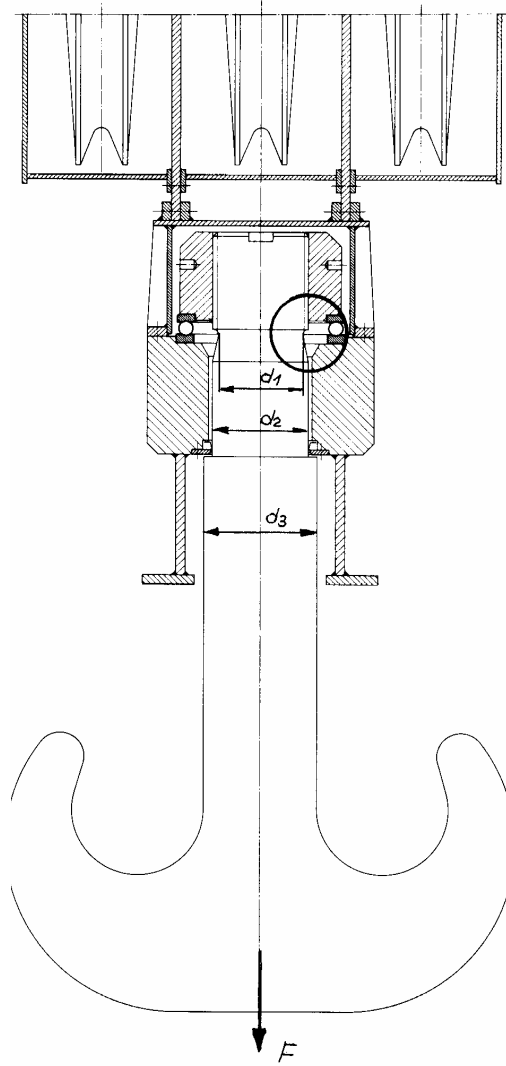
Diğer bütün gerekli bilgiler verilmiş olan resimden alınmalıdır.

5.3. 3. Grup örnekler

5.3.1. Örnek 1, Yük kancası

Yük kancası (Şek. 5.12). Çekme zorlamasına açık örnek. FAG firması 200/2 DA numaralı rulman yataklar kataloğundan alınmış resim.

Daire içine alınmış yerdeki gerilmeleri genel olarak belirleyiniz.



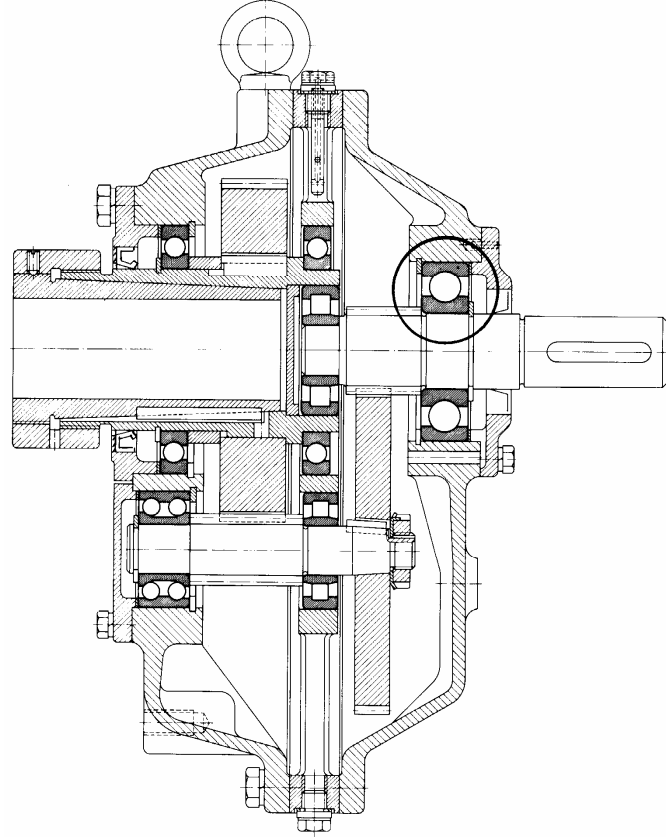
Şek. 5.12, Yük kancası

5.3.2. Örnek 2, Asılı redüktör mili

Asılı redüktör mili (Şek. 5.13). Çekme, torsiyon ve kesme bileşik zorlamasına açık örnek.

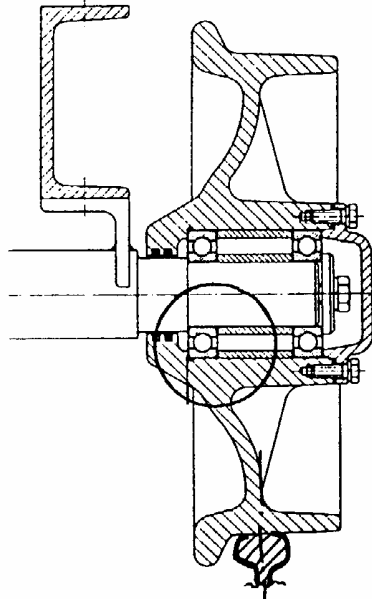
FAG firması 200/2 DA numaralı rulman yataklar kataloğundan alınmış resim.

Daire içine alınmış yerdeki gerilmeleri genel olarak belirleyiniz.



Şek. 5.13, Asılı redüktör

5.3.3. Örnek 3, Tahriksiz vagon tekerlek yataklanması



Şek. 5.14, Tahriksiz vagon tekerleği yataklanması

Tahriksiz vagon tekerlek yataklanması (Şek. 5.14). Eğilme ve kesme bileşik zorlamasına açık örnek.

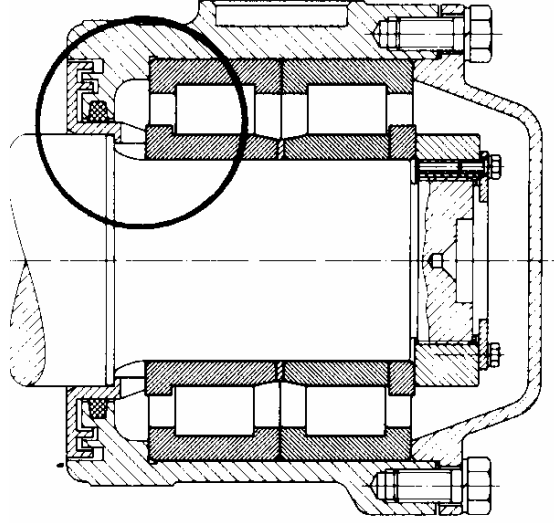
FAG firması 200/2 DA numaralı rulman yataklar kataloğundan alınmış resim.

Daire içine alınmış yerdeki gerilmeleri genel olarak belirleyiniz.

5.3.4. Örnek 4, Aks ucu yataklanması

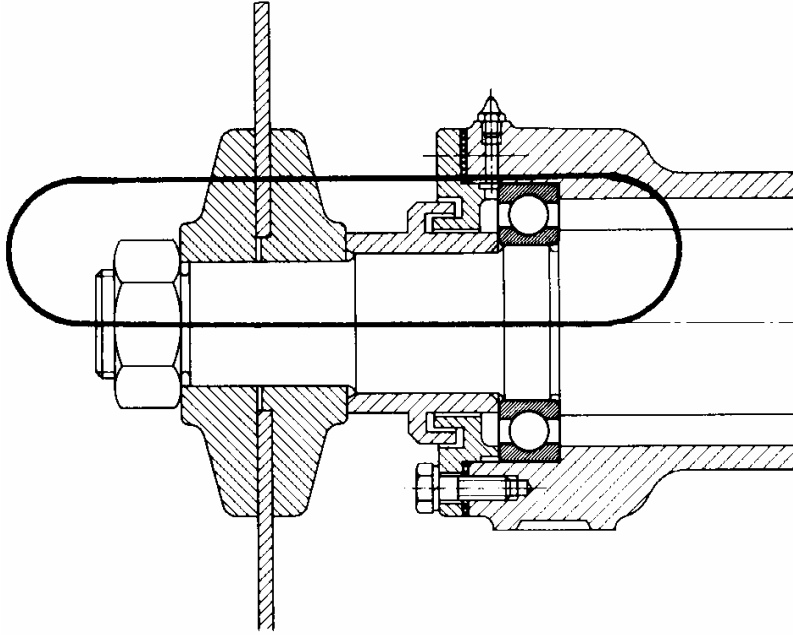
Mil ucu yataklanması (Şek. 5.15). Eğilme ve kesme bileşik zorlamasına açık örnek. FAG firması 200/2 DA numaralı rulman yataklar kataloğundan alınmış resim.

Daire içine alınmış yerdeki gerilmeleri genel olarak belirleyiniz.



Şek. 5.15, Mil ucu yataklanması

5.3.5. Örnek 5, Yuvarlak testere ana mili



Şek. 5.16, Yuvarlak testere ana mili

Yuvarlak testere ana mili (Şek. 5.16). Eğilme, çekme, torsiyon ve kesme bileşik zorlamasına açık örnek. FAG firması 200/2 DA numaralı rulman yataklar kataloğundan alınmış resim.

Daire içine alınmış yerdeki gerilmeleri genel olarak belirleyiniz.

6. Konu İndeksi**A**

Aks ucu yataklanması.....	5.11
Asılı redüktör mili	5.10
Askı sistemi	5.7

B

Bağlama kolu.....	5.6
birleştirme levhası	5.7

Ç

Çevresel çentikli mil.....	5.4
----------------------------	-----

C

Cıvatalı lama	5.5
---------------------	-----

F

Faturalı mil	5.3
Faturalı mil ucu	5.3

K

Karşılaştırma gerilmesi σ_{kar}	5.8
Kısa konsol.....	5.6

M

Maksimum yüzey basıncı p_{max}	5.8
--	-----

T

Tahriksiz vagon tekerlek yataklanması	5.10
---	------

U

Uçtan yüklü kiriş	5.4
-------------------------	-----

Y

Yük kancası	5.9
Yuvarlak testere ana mili.....	5.11