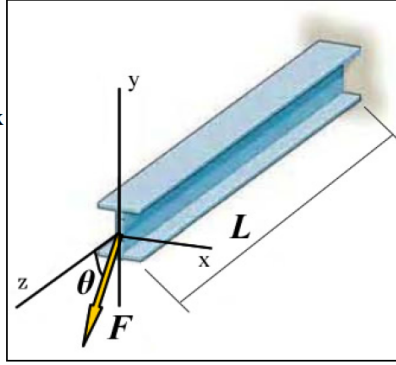


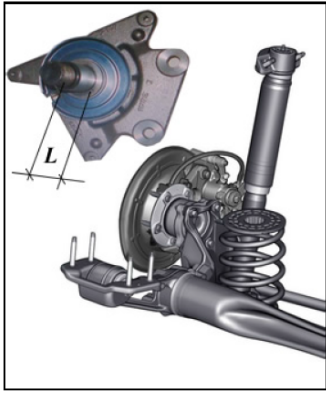


Dikkat: Bulduğunuz sonuca en yakın şıkla işaretleyiniz. Puan DOĞRU SONUÇLAR üzerinden verilecektir. Soru çözümleri kâğıtlar üzerinde durmalıdır. Çözümleri bulunmayan sorular iptal olur. Karalama çözümlerde bulduğunuz sonucu çerçeve içine alın ve bir önceki adımda o sonucu nasıl bulduğunuz da gösterin. Şıkların yanlış olduğunu düşünüyorsanız, cevabınızı son şıkla yazın. En yakın şıkla işaretleyip, cevabınızı son şıkla da yazabilirsiniz. İki şıkla işaretleyen sorusu iptal olur. Değerleri ne kadar hassas alırsanız, sonuçları o kadar yakın bulursunuz. Herkesin sorusunun değerleri ve şıkları birbirinden farklıdır. En fazla 1 kâğıt daha isteme hakkımız vardır. Soru kâğıdı üzerindeki boş alanlara karalama yapabilirsiniz. Formül kâğıdını sınav kâğıdı ile birlikte verin. Birimlere dikkat ediniz. YERÇEKİMİ ivmesini = 9.81, ρ sayısını = 3.14 alınız. N/Kg DÖNÜŞÜMLERİNDE = 9.81 kullanınız. Süre Net 75 dk, Başarılar... İ.Çayroğlu

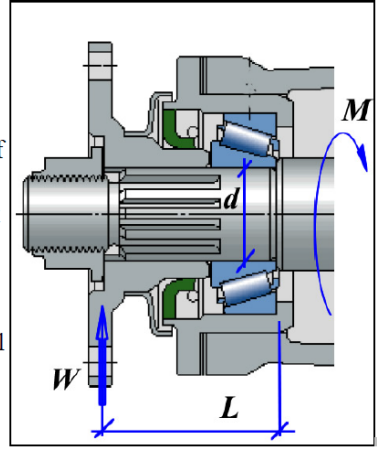
Soru-1)(20p.) Şekildeki gibi bir I-profil kiriş eğik açılı bir 8000 N luk kuvvet uygulanıyor. Verilenlere göre krişte meydana gelecek **en büyük normal gerilme** ne olur [MPa]? (Verilenler: $\theta=45$ derece, $L=550$ mm, I_x (Alan atalet momenti)=2.460.000 mm⁴, A (kesit alanı)=1800 mm², Kriş kesitinin yüksekliği 100 mm, genişliği 50 mm dir.)
 ©30,53 ©39,83 ©53,1 ©52,44
 ©59,74 ©66,38 ©69,7 ©75,67 ©84,3 ©79,66
 ©96,25 ©98,24 ©94,26 ©108,86 ©114,17
 ©99,57 ©.....



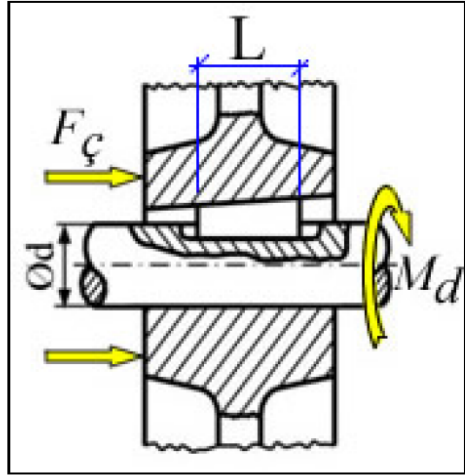
Soru-2)(20p.) Şekildeki gibi önden çekişli bir otomobilin arka aks kısmını gösteren resim verilmiştir. Arka tekerleğin bağlanacağı **milin çapını** belirleyiniz. Otomobil tam yüklü iken tekere 400 kgf gelmektedir. Milin boyu $L=85$ mm alınacak. Milin malzemesi Fe70 dir. Gerekli değerleri tablolardan alınız.
 ©20,76 ©24,82 ©36,1 ©34,29 ©38,8
 ©45,12 ©49,18 ©49,63 ©57,31 ©59,56
 ©60,91 ©64,07 ©73,55 ©66,78 ©69,49
 ©72,2 ©.....



Soru-3)(20p.) Şekildeki gibi bir arabanın tekeri motordan gelen $P=60$ BG (Beygir gücü) nü tekere $n=350$ d/d ile iletmektedir (1 BG = 0,736 kW). Aracın bu tekerine gelen ağırlık kuvveti $W=800$ kgf dir. Milin boyu $L=105$ mm ve milin çapı ise $d=50$ mm dir. Sürekli mukavemet açısından kontrol etmek için **Mukayese Üst Gerilmesi** ne olur? Motordan gelen güç sabit kabul edilecek. Mil döndüğü için üzerindeki eğilme kuvveti dinamik etki oluşturur.
 ©70,04 ©79,17 ©56,34 ©106,58 ©106,58 ©121,81
 ©120,28 ©133,99 ©152,26 ©162,92 ©173,57
 ©179,67 ©200,98 ©205,55 ©225,34 ©205,55
 ©.....

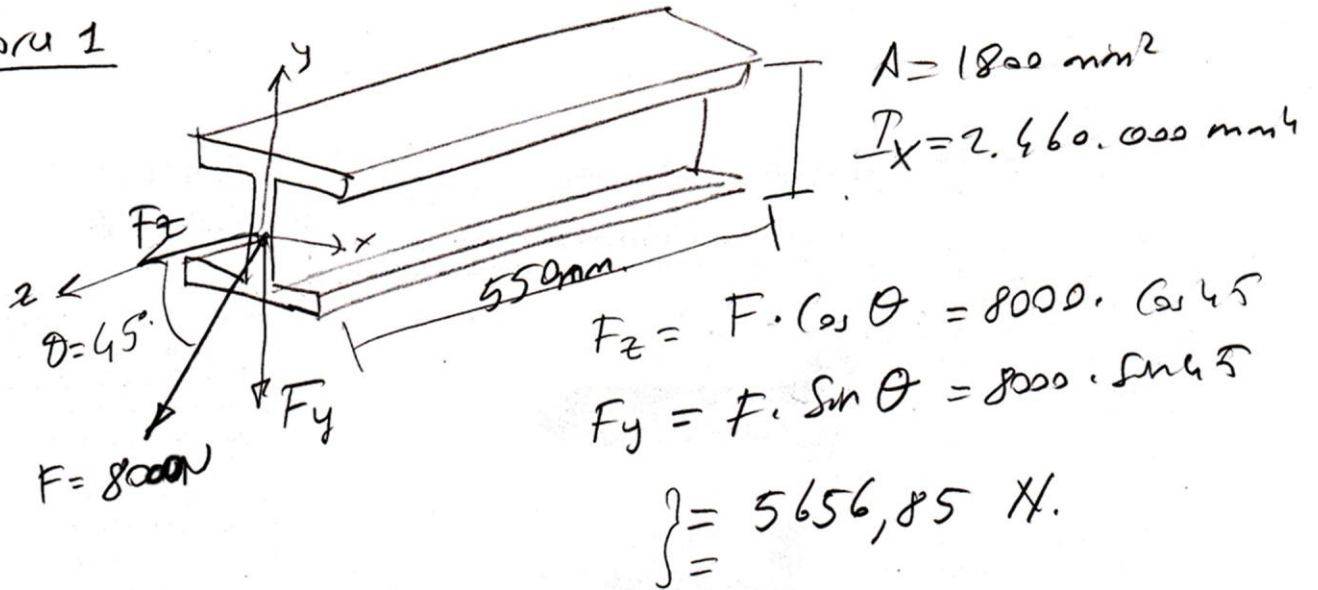


Soru-4)(20p.) Şekildeki gibi bir milin üzerine kasnak Eğik kama ile monte edilecektir. İletilecek motorun gücü $P=16$ HP (Horse Power dir. 1 HP=0,736 kW) dir. Mil saniyede 1700 Derece ile dönmektedir. Bağlantı düşük titreşimlidir ($k=1.25$). Bu momentin iletilebilmesi için **kasnak ne kadar bir kuvvet ile çakılmalıdır?** Koniklik açısı $\alpha=0.5$ derece, sürtünme katsayısı $\mu=0.08$, Mil Çapı $d=56$ mm dir. ©5231,92 ©4297,65 ©7474,17 ©6913,61 ©9716,43 ©8221,59 ©8595,3 ©10276,99 ©13453,51 ©15322,06 ©15322,06 ©18685,43 ©19993,42 ©21675,1 ©22609,38 ©24664,77 ©.....



Soru-5)(Metin Sorus 15p.) @ Bir malzemede oluşan gerilme Akmayı geçse de kopmadıysa kullanılabilir. © Doğru © Yanlış
 @ Mil yüzeyine zarar vermemek için gömme kama kullanılır. © Doğru © Yanlış @ Çekme deneyi grafiğinde parça kopmadan önce grafik şekli aşağı doğru kıvrılır. Bu da bize gerçek gerilmenin sonlara doğru azaldığını gösterir. © Doğru © Yanlış @ Gerçek hayatta basit gerilmeye maruz bir parçanın emniyet durumu hesaplanırken oluşan maksimum gerilme Akma gerilmesi ile karşılaştırılır. © Doğru © Yanlış @ Yorulma olayı sadece dinamik yüke maruz kalan parçalarda olur. © Doğru © Yanlış @ Tam değişken sürekli mukavemet gerilme değeri, bir parçanın 1 yıl dayanması için uygulanabilecek gerilme değerini gösterir. © Doğru © Yanlış @ Fe37, Fe40.. gibi çelikler genel yapı çelikleridir. © Doğru © Yanlış @ Kaplan, millerin içinde döndüğü elemana denir. © Doğru © Yanlış @ Burkulma gerilmesi, miller dönerken oluşur. © Doğru © Yanlış @ Emniyet gerilmesi için sabit bir gerilmeye bahsedilemez. © Doğru © Yanlış @ Bir malzemede normal ve kayma gerilmeleri varsa, bunların cebirsel toplamının oluşturduğu maksimum gerilme Eşdeğer gerilmedir. © Doğru © Yanlış @ Bir malzemede aynı tip iki tane normal gerilme toplanarak maksimum gerilme bulunur. Eşdeğer gerilmede bununla aynı olur. © Doğru © Yanlış @ Aynı gerilme değerleri için büyük malzemeler küçük malzemelerden daha fazla yorulmaya maruz kalır. © Doğru © Yanlış @ Eşdeğer gerilme malzemede çıkabilecek en büyük σ ve τ gerilmelerinin Von mises formülünde yerine konması ile bulunur. © Doğru © Yanlış @ Tornalama taşlamaya göre daha hassas yüzey oluşturur. © Doğru © Yanlış
 (Şekil Sorusu: 5 p) Mil üzerinde kullanılacak Kama örneklerini şekille çizerek (teknik resim kurallarına uygun) anlatınız.

Soru 1



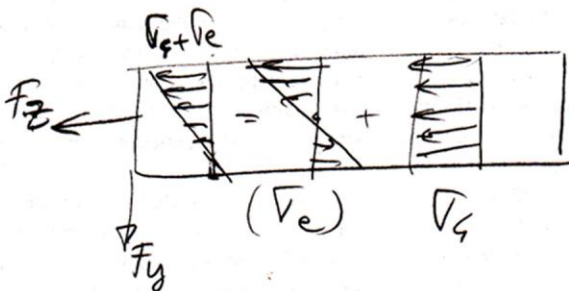
F_z = Çekme kuvveti (gerilme) oluşturan

F_y = Eğilme momenti oluşturan

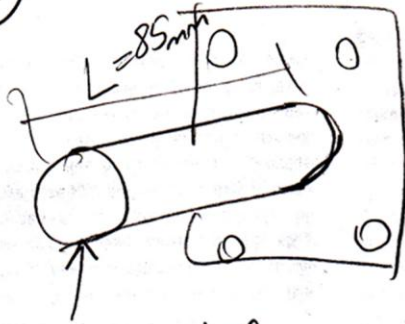
$$\sigma_s = \frac{F_z}{A} = \frac{5656,85 \text{ N}}{1800 \text{ mm}^2} = 3,1426 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_e = \frac{M_e}{\frac{I_x}{c}} = \frac{5656,85 \text{ N} \cdot 50 \text{ mm}}{\frac{2.460.000 \text{ mm}^4}{50 \text{ mm}}} = 63,2371 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\max} = \sigma_s + \sigma_e = 3,1426 + 63,2371 = \underline{66,379 \text{ N/mm}^2}$$



②



$$F = 400 \text{ kpf.}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 M_e}{\pi \tau_{em}}}$$

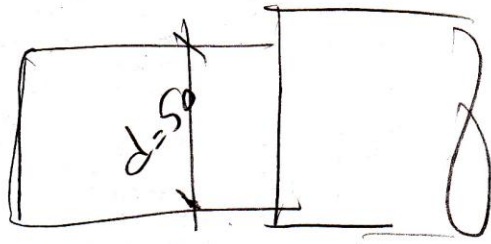
$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 33540 \text{ Nmm}}{\pi \cdot 37 \text{ N/mm}^2}} = \underline{45,11 \text{ mm}}$$

Area aks oluşturan
Sadece epİme vardır
Motor saat nİli dİzİlİmİnİn etkİsİnİn

$$\tau_{em} = \frac{V_{ep}}{I_p} = \frac{370 \text{ Nmm}}{10} = 37 \text{ N/mm}^2$$

$$M_e = F \cdot L = 400 \text{ kpf} \cdot 981 \cdot 85 \text{ mm} = 33540 \text{ Nmm.}$$

3



$$P = 60 \text{ BG} = 44,16 \text{ kW}$$

$$W = 800 \text{ kg}$$

$$L = 105 \text{ mm}$$

Mit epölmese ve burulmese moment kati.

Burakna sabet almasına göre

$$\bar{\sigma}_b = \frac{\bar{M}_b}{\frac{I_p}{r}} = \frac{1204,93 \cdot 1000 \text{ Nmm}}{\frac{\pi \cdot 50^3}{16}}$$

$$M_b = 9550 \cdot \frac{44,16 \text{ kW}}{350 \text{ d/d}}$$

$$M_b = 1204,93 \text{ Nm}$$

$$= 49,093 \text{ MPa} \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$$

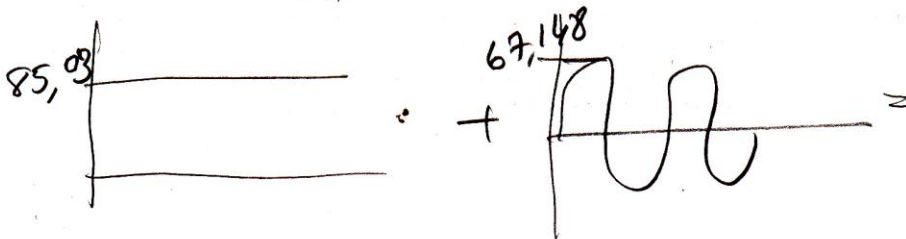
$$\tilde{\sigma}_e = \frac{\tilde{M}_e}{\frac{I_x}{r}} = \frac{800 \cdot 9,81 \text{ N} \cdot 105 \text{ mm}}{\frac{\pi \cdot 50^3}{32}} = 67,148 \text{ N/mm}^2 \left[\text{MPa} \right]$$

$$\bar{\sigma}_{es} = \sqrt{\left(\frac{\bar{\sigma}_s}{0} + \frac{\bar{\sigma}_e}{0} \right)^2 + 3 \frac{\bar{\sigma}_b^2}{49,093}} = \sqrt{3 \cdot 49,093^2} = 85,03 \text{ N/mm}^2$$

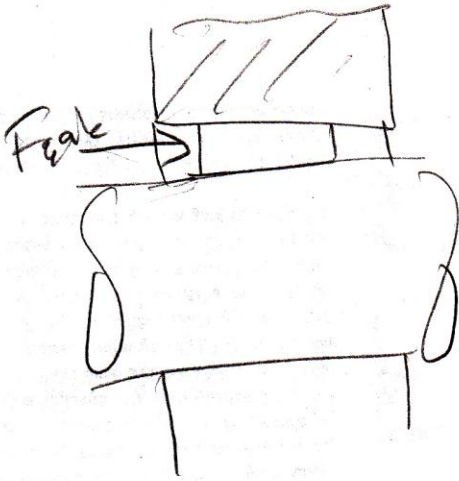
$$\tilde{\sigma}_{es} = \sqrt{\left(\frac{\tilde{\sigma}_s}{0} + \frac{\tilde{\sigma}_e}{67,148} \right)^2 + 3 \frac{\tilde{\sigma}_b^2}{0}} = 67,148$$

$$\sigma_{\text{ü}} = 152,179$$

A hand-drawn diagram showing a sinusoidal wave oscillating between two horizontal lines. The peak of the wave is labeled with the value 152,179.



(9)



$$P = 16 \text{ AP} = 16 \cdot 0,736 = 11,776 \text{ kW.}$$

$$n = \left(\left(1700 \frac{\text{der}}{\text{s}} \right) / 360 \right) \cdot 60 = 283,33 \frac{1}{s}$$

$$M_d = 9550 \frac{P}{n} = 9550 \frac{11,776 \text{ kW}}{283,33 \frac{1}{s}}$$

$$M_d = 396,92 \text{ Nm.}$$

$$M_s = k \cdot M_d$$

$$= 1,25 \cdot 396,92 \text{ N}$$

$$M_s = 496,15 \text{ Nm}$$

$$M_s = \mu \cdot F_N \cdot d$$

$$496,15 \text{ Nm} = 0,08 \cdot F_N \cdot 56 \text{ mm}$$

$$F_N = 110747 \text{ N.}$$

$$F_{\text{cable}} = F_N (2 \mu (\cos \alpha + \sin \alpha))$$

$$= 110747 \text{ N} (2 \cdot 0,08 \cdot (\cos 0,5^\circ + \sin 0,5^\circ))$$

$$F_{\text{cable}} = \underline{18685,43 \text{ N.}}$$

Soru-5)(Metin Sorus 15p.) @ Bir malzemede oluşan gerilme Akmayı geçse de kopmadıysa kullanılabilir. © Doğru © Yanlış
 @ Mil yüzeyine zarar vermemek için gömme kama kullanılır. © Doğru © Yanlış @ Çekme deneyi grafiğinde parça kopmadan önce grafik şekli aşağı doğru kıvrılır. Bu da bize gerçek gerilmenin sonlara doğru azaldığını gösterir. © Doğru © Yanlış @ Gerçek hayatta basit gerilmeye maruz bir parçanın emniyet durumu hesaplanırken oluşan maksimum gerilme Akma gerilmesi ile karşılaştırılır. © Doğru © Yanlış @ Yorulma olayı sadece dinamik yüke maruz kalan parçalarda olur. © Doğru © Yanlış @ Tam değişken sürekli mukavemet gerilme değeri, bir parçanın 1 yıl dayanması için uygulanabilecek gerilme değerini gösterir. © Doğru © Yanlış @ Fe37, Fe40.. gibi çelikler genel yapı çelikleridir. © Doğru © Yanlış @ Kaplan, millerin içinde döndüğü elemana denir. © Doğru © Yanlış @ Burkulma gerilmesi, miller dönerken oluşur. © Doğru © Yanlış @ Emniyet gerilmesi için sabit bir gerilmeye bahsedilemez. © Doğru © Yanlış @ Bir malzemede normal ve kayma gerilmeleri varsa, bunların cebirsel toplamının oluşturduğu maksimum gerilme Eşdeğer gerilmedir. © Doğru © Yanlış @ Bir malzemede aynı tip iki tane normal gerilme toplanarak maksimum gerilme bulunur. Eşdeğer gerilme bununla aynı olur. © Doğru © Yanlış @ Aynı gerilme değerleri için büyük malzemeler küçük malzemelerden daha fazla yorulmaya maruz kalır. © Doğru © Yanlış @ Eşdeğer gerilme malzemede çıkabilecek en büyük σ ve τ gerilmelerinin Von mises formülünde yerine konması ile bulunur. © Doğru © Yanlış @ Tornalama taşlamaya göre daha hassas yüzey oluşturur. © Doğru © Yanlış