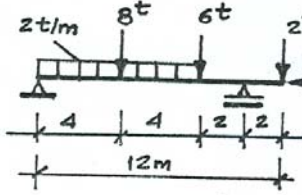


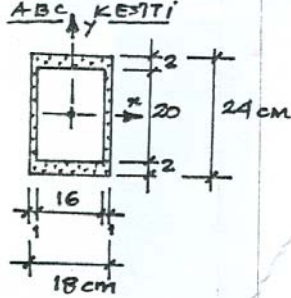
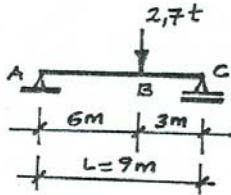
MUKAVEMET YILSONU SINAVI

1-



Şekilde ölçüleri ve yükleri verilen eğikmalı kirişte M, N, T diyagramlarını çiziniz.

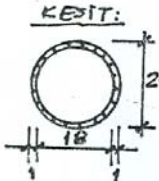
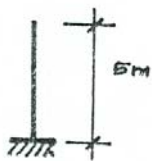
* 2-



$$\begin{aligned}\sigma_{em} &= 1400 \text{ kg/cm}^2 \\ \tau_{em} &= 900 \text{ kg/cm}^2 \\ E &= 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 \\ f_{em} &= L/300\end{aligned}$$

Şekilde yükleme durumu ve kesit ölçüleri verilen kirişte;
a) Kesitte oluşan en büyük normal ve kayma gerilmelerini hesaplayarak gerilme kontrolü yapınız.
b) B noktasındaki dışarıya doğru yerdışı tırmayı (δ_B) Mohr yöntemiyle hesaplayınız.

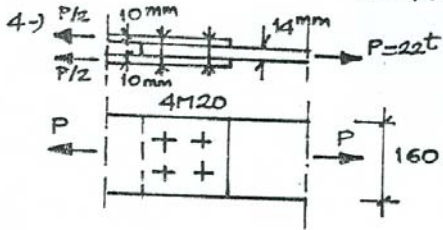
3-



Şekilde ölçüleri ve kesit özellikleri verilen çubukun güvenli taşıyabileceği en büyük çekme ve basınç kuvvetleri ile bu kuvvetler altında boy değişimlerini hesaplayınız.

Çekme durumunda: $\sigma_{em} = 1400 \text{ kg/cm}^2$

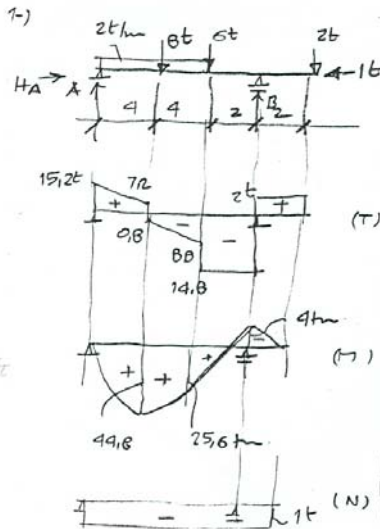
Basınç u : $n=2, \lambda < \lambda_p = 105$ ise $\sigma_{cr} = 3100 - 11,4 \cdot \lambda$
 $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ [kg/cm²]



Şekilde verilen bulonlu birleşimin $P=22t$ yükü güvenli taşıyıp taşıyamayacağını kontrol ediniz.

Bulonda: $\tau_{em} = 1,12 t/cm^2, \sigma_{em} = 2,4 t/cm^2$
Levhada: $\sigma_{em} = 1,4 t/cm^2$

MUKAVENET



$$-A \cdot 10 + 16 \cdot 6 + 8 \cdot 6 + 6 \cdot 2 - 2 \cdot 2 = 0$$

$$A = 15,2t$$

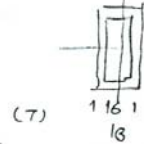
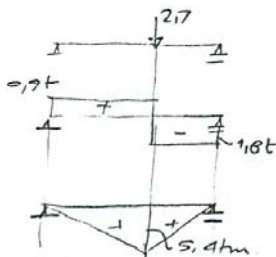
$$B \cdot 10 - 2 \cdot 12 - 6 \cdot 8 - 8 \cdot 4 - 16 \cdot 4 = 0$$

$$B = 16,8t$$

$$H_A = 1t$$

4.) $P_{crit} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{2^2}{4} \cdot 1,12 = 7,04t$
 $P_{crit} = 2 \cdot 1,4 \cdot 2,4 = 6,72t$
 $P_{crit} = 6,72 \cdot 4 = 26,88t$
 $P_{crit} = (1,4 \cdot 16 - 2 \cdot 2 \cdot 1,4) \cdot 1,4 = 23,13 \text{ ton}$
 $P_{crit} = 23,13t > 22 \text{ ton}$ ✓

2.)



$$I_x = 10069,33 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 839,11 \text{ cm}^3$$

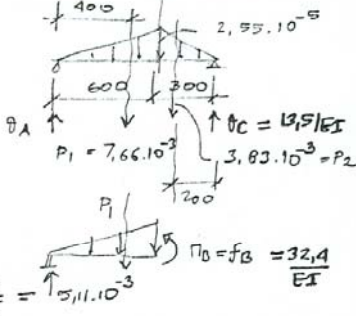
$$S_x = 12 \cdot 18 \cdot 6 - 16 \cdot 10 \cdot 5 = 496 \text{ cm}^3$$

a.) $\sigma_{max} = \frac{540}{839,11} = 0,64 \text{ t/cm}^2 < 1,4 \text{ t/cm}^2$ ✓

$\tau_{max} = \frac{1,8 \cdot 496}{10069,33 \cdot 2} = 0,044 < 0,9$ ✓

$-\theta_A \cdot 900 + P_1 \cdot 500 + P_2 \cdot 200 = 0$
 $\theta_A = 5,11 \cdot 10^{-3} \text{ rad.}$

b.)



$-\theta_A \cdot 600 + P_1 \cdot 200 + f_B = 0$

$f_B = 1,53 \text{ cm} < 900/300 = 3 \text{ cm.}$

3.)

Solunne: $A = \pi \cdot (10^2 - 9^2) = 59,69 \text{ cm}^2$
 $P_{max} = 59,69 \cdot 1,4 = 83,57 \text{ ton}$ } $\Delta_{max} = \frac{83,57 \cdot 10^3 \cdot 500}{211 \cdot 10^6 \cdot 59,69} = 0,33 \text{ cm}$

Bazin: $I = \frac{\pi}{4} \cdot (10^4 - 9^4) = 2700,98 \text{ cm}^4$

$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = 6,73 \text{ cm} \rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 500}{6,73} = 148,59 > 105$ EULER

$P_{crit} = \frac{\pi^2 \cdot 211 \cdot 10^6 \cdot 2700,98}{2 \cdot (1000^2)} = 27,99 \text{ ton} \rightarrow \Delta_{max} = \frac{27990 \cdot 900}{211 \cdot 10^6 \cdot 59,69} = 0,11 \text{ cm}$