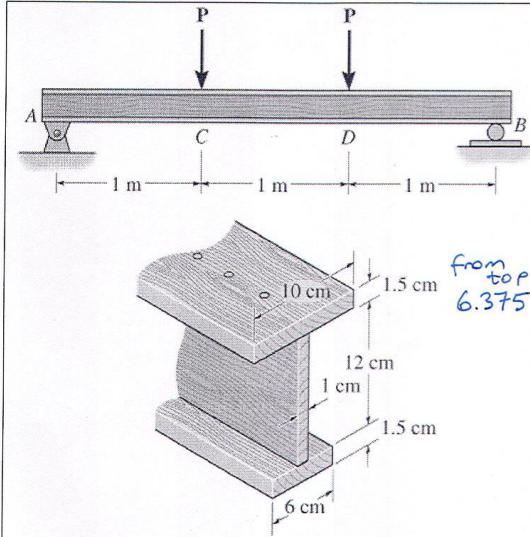


MAK 205
QUIZ 5
25 Kasım 2006

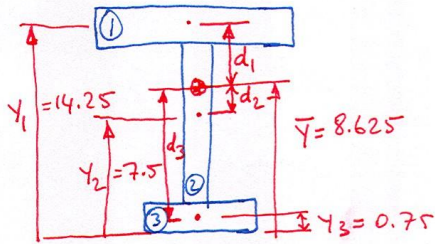
Adı ve Soyadı:

Numarası:



Şekildeki kiriş birbirine çiviyle eklenen 3 ahşap levhadan yapılmıştır. Eğer ahşap levha için müsaade edilebilir kayma gerilmesi $\tau_{alt} = 3$ MPa ise, kirişin kaldırabileceği maksimum yük P yi belirleyiniz. Her bir çiviye tesir eden kayma kuvveti 2000 N ise, çiviler hangi aralıkla üst tarafa ($s_{top} = ?$) ve alt tarafa ($s_{bottom} = ?$) çakılmalıdır.

$\bar{y} = \frac{8.625 \text{ cm}}{\text{from bottom}}$	1 puan
$I = 1196.438 \text{ cm}^4$	1 puan
$Q_{max} = 96.2578 \text{ cm}^3$	2 puan
$P = 3.728 \text{ kN}$	2 puan
$s_{top} = 7.6 \text{ cm}$	2 puan
$s_{bottom} = 9.05 \text{ cm}$	2 puan



	A_i	y_i	$y_i A_i$
①	15	14.25	213.75
②	12	7.5	90
③	9	0.75	6.75
	36		310.5

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i A_i}{\sum A_i}$$

$$\bar{y} = \frac{310.5}{36}$$

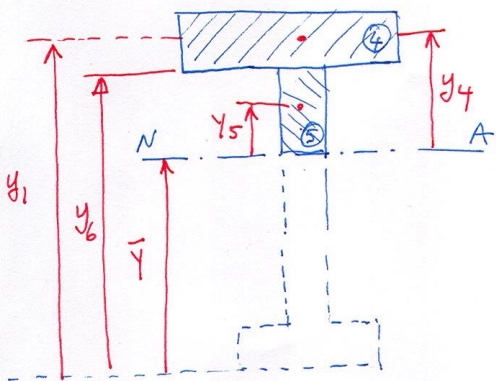
$$\bar{y} = 8.625$$

from bottom

or $\bar{y} = 6.375$ from top

	b_i	h_i	$\frac{b_i h_i^3}{12}$	d_i	A_i	$A_i d_i^2$	I_{zi}
①	10	1.5	2.8125	14.25-8.625	15	474.61	477.4225
②	1	12	144.0	8.625-7.5	12	15.1875	159.1875
③	6	1.5	1.6875	8.625-0.75	9	558.141	559.828
							1196.438 cm^4

Q tarafsız ekseninde maksimumdur.



$$\begin{aligned}
 Q_{\max} &= A_4 \cdot y_4 + A_5 \cdot y_5 \\
 &= 15 \cdot (y_1 - \bar{y}) + (y_6 - \bar{y}) \cdot 1 \cdot \frac{(y_6 - \bar{y})}{2} \\
 &= 15(14.25 - 8.625) \\
 &\quad + (13.5 - 8.625) \frac{(13.5 - 8.625)}{2}
 \end{aligned}$$

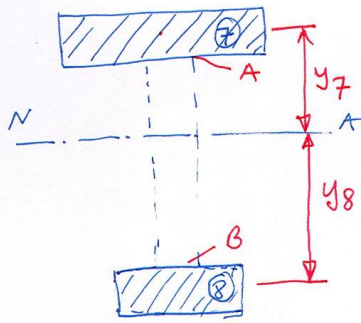
$$Q_{\max} = 96.2578 \text{ cm}^3$$

Maksimum shear stress

$$\begin{aligned}
 \tau_{\text{allow}} &= \frac{V Q_{\max}}{I t} \Rightarrow 3 \text{ MPa} = 3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 3 \frac{\text{N} \cdot 10 \text{ mm}}{\text{mm}^2 \cdot 1 \text{ cm}} \cdot \frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} \\
 &= 300 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}
 \end{aligned}$$

$$300 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = \frac{P \cdot 96.2578 \text{ cm}^3}{1196.438 \text{ cm}^4 \cdot (1 \text{ cm})}$$

$$P = 3728 \text{ N} = 3.728 \text{ kN}$$



$$Q_A = A_7 \cdot y_7$$

$$= 15 \cdot (14.25 - 8.625)$$

$$= 84.375 \text{ cm}^3$$

$$Q_B = A_8 \cdot y_8$$

$$= 9 \cdot (8.625 - 0.75)$$

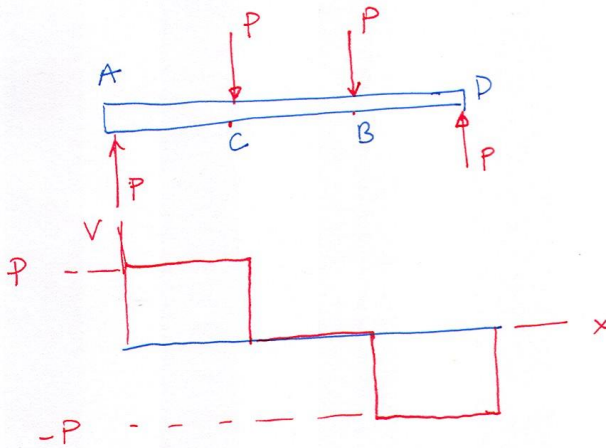
$$= 70.875 \text{ cm}^3$$

$$q_A = \frac{V Q_A}{I} = \frac{(3728.85) \cdot (84.375)}{1196.4375} = 262.97 \text{ N/cm}$$

$$q_B = \frac{V Q_B}{I} = \frac{(3728.85) \cdot (70.875)}{1196.4375} = 220.89 \text{ N/cm}$$

$$S_{\text{top}} = \frac{F}{q_A} = \frac{2000}{262.97} = \underline{7.6 \text{ cm}} \quad (\text{AC ve BD})$$

$$S_{\text{bottom}} = \frac{F}{q_B} = \frac{2000}{220.89} = \underline{9.05 \text{ cm}} \quad (\text{AC ve BD})$$



CB arasında $V=0$ olduğu için teorik olarak buraya çivi çakmaya gerek yoktur. Fakat bu bölgeye birkaç çivi çakılması tavsiye olunur!