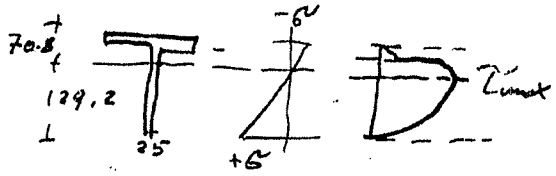
الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

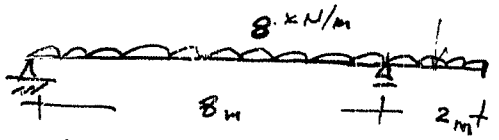


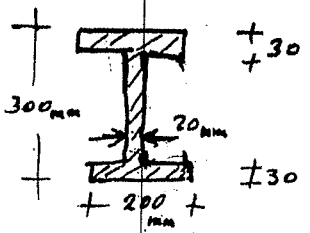
$$+\sigma = \frac{My}{I} = \frac{64\times10^6\times129.2}{29.55\times10^6} = 279.8\ \frac{N}{mm^2}\ [MPa]$$

$$-\sigma = \frac{My}{I} = \frac{64\times10^6\times70.8}{29.55\times10^6} = 153.3\ \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{max} = \frac{VQ}{Ib} = \frac{32\times10^3\times0.209\times10^6}{29.55\times10^6\times25} = 9.05\ \frac{N}{mm^2}$$

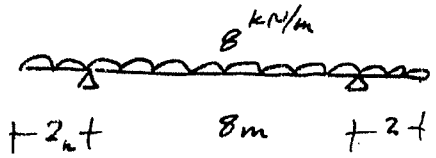
واجب:

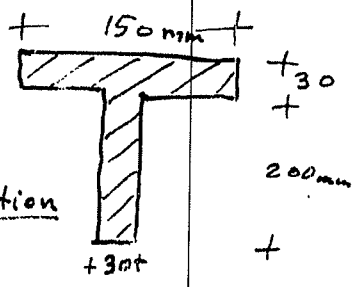




Q1- Calculate the max +σ and τmax

Q2 - Compute the max +σ and τmax for the Beam



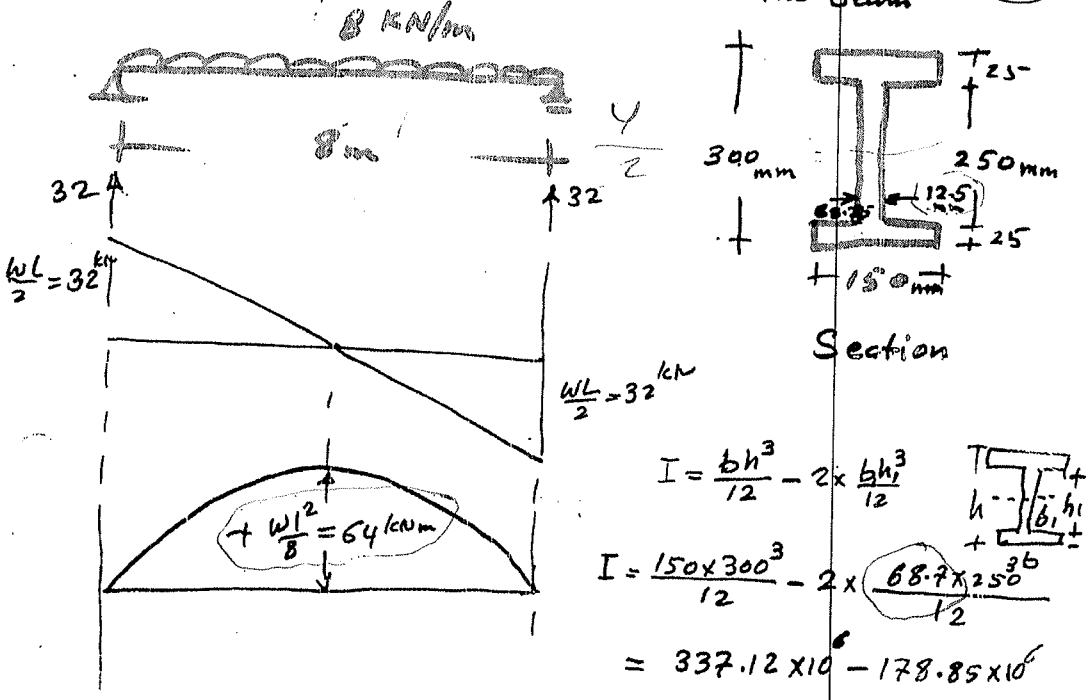


Section

الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

Ex1: Calculate the $\pm\sigma_{max}$ and τ_{max} for the Beam



$$I=\frac{bh^3}{12}-2\times\frac{bh_1^3}{12}$$

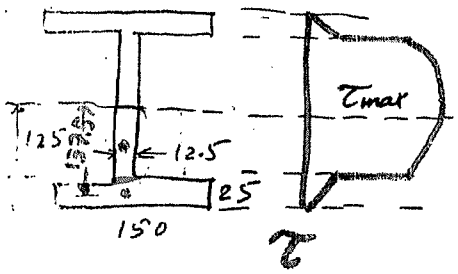
$$I=\frac{150\times300^3}{12}-2\times\frac{68.7\times250^3}{12}$$

$$=337.12\times10^6-178.85\times10^6$$

$$=158\times10^6\ mm$$

$$y=\frac{A\bar{y}+A_1\bar{y}_2}{A_1+A_2}$$

$$\sigma=\frac{MY}{I}=\frac{64\times10^6\times150}{158\times10^6}=60.8\ \frac{N}{mm^2}\ [MPa]$$



$$\tau=\frac{VQ}{Ib}$$

$$Q=12.5\times125\times\frac{125}{2}+150\times25\times137.5$$

$$=0.097\times10^6+0.515\times10^6$$

$$=0.613\times10^6$$

$$\tau=\frac{32\times10^3\times0.613\times10^6}{158\times10^6\times12.5}=9.93\ \frac{N}{mm^2}$$

الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2018-2017
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

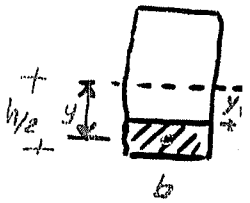
85 51

$$\int_{y_1}^{c_1} y\,dA = Q$$

عزم المساحة حول المحور المحايد
moment of Area about Neutral axis

$$\tau = \frac{VQ}{Ib}$$

I : moment of Inertia
V : Shearing Force from Shear Force Diagram



$$Q = \int_{y_1}^{c_1} y\,dA = \int_{y_1}^{h/2} y\,b\,dy = b\int_{y_1}^{h/2} y\,dy$$

$$Q = b\left(\frac{h}{2} - y_1\right)\cdot\left[y_1 + \frac{1}{2}\left(\frac{h}{2} - y_1\right)\right]$$

$$= b\left(\frac{h}{2} - y_1\right)y_1 + \frac{b}{2}\left(\frac{h}{2} - y_1\right)^2$$

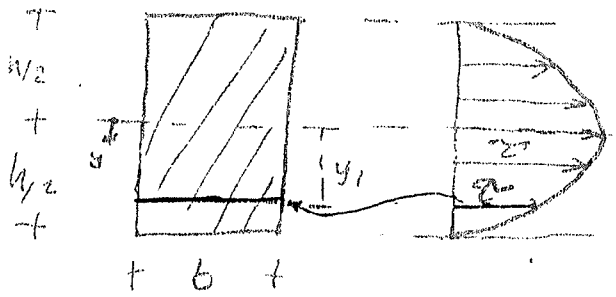
$$= \frac{b}{2}\left(\frac{h^2}{4} - y_1^2\right)$$

$$\therefore \tau = \frac{V}{2I}\left(\frac{h^2}{4} - y_1^2\right)$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

V : Shear Force

توزيع قوى القص على المقطع



الكلية الإسلامية الجامعة
قسم هندسة تقنيات البناء والانشاءات
المادة: مقاومة مواد

المرحلة: الثانية
السنة الدراسية: 2017-2018
اسم التدريسي: أ.م.د علي العذاري

59

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$$

EI: flexural Rigidity of Beam صلابة الانحناء

$\frac{\sigma_x}{y} = \frac{E}{\rho}$ لدينا سابقاً

$$\frac{\sigma_x}{yE} = \frac{M}{EI}$$

$$\frac{\sigma_x}{yE} = \frac{1}{\rho}$$

$$\boxed{\sigma = \frac{My}{I}}$$

∴ Bending stresses الاجهادات الحاصلة بسبب y عن المحايد N.A

M: moment
y: distance from N.A
I: moment of Inertia

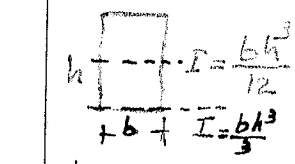
$\sigma_{max} = \frac{MC_1}{I}$ in Tension

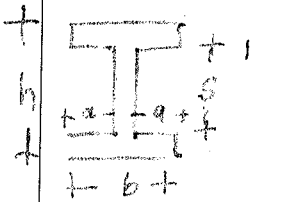
$\sigma_{max} = \frac{MC_2}{I}$ in Compression

M: M_{max} from Bending moment diagram

C_1, C_2: max distance from Neutral axis

I: Moment of Inertia of Beam Section about N.A





Example: Calculate the max. Bending stresses in the Beam shown below: