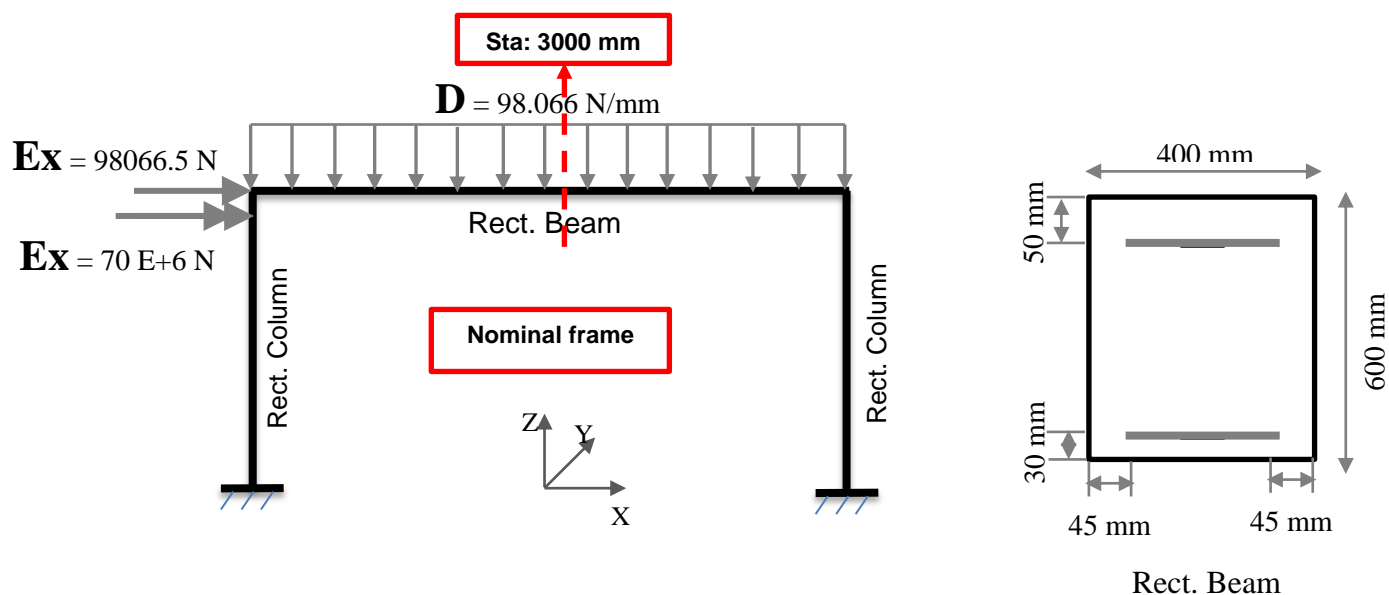


مثال شماره ۱,۱,۵

با توجه به تغییرات در ویرایش جدید مبحث نهم این مثال نیاز به اصلاح دارد

۱. توضیحات مسئله

در این مثال طراحی تیر مستطیلی با فرض شکل پذیری متوسط در ایستگاه طراحی ۳۰۰۰ میلیمتر و در ترکیب بار Cmb2 و با توجه به ترکیبات بار طراحی Cmb1 و Cmb2 صورت گرفته است. هدف از انجام این مثال طراحی تیری است که در میانه خود نیاز با رعایت ضوابط ویژه قابهای خمشی با شکل پذیری متوسط دارد. روابط طراحی بکار رفته در حل دستی این مسئله در یادداشت‌های فنی نرم افزار مطرح شده است. مشخصات مدل در پیش رو نشان داده شده است.

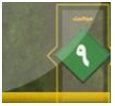


Mat. Prop.

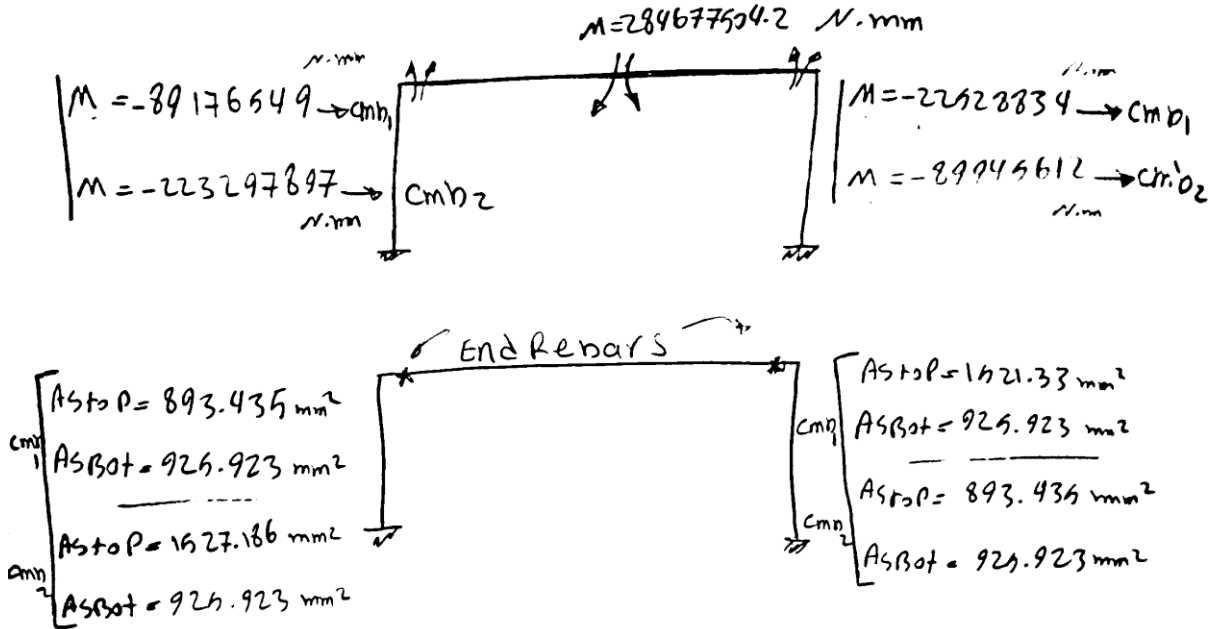
$$f_c = 20.594 \text{ N/mm}$$

$$F_y = 344.737 \text{ N/mm}$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}$$



طراحی قاب خمشی با تکیه بندگی در میانگین در ارتفاع طراحی 3000 mm با توجه به دو ترتیب $Cmb1, Cmb2$ و در ترتیب بار طراحی $Cmb2$ در مقطع طراحی (Rect. Beam)



$$A_{s \text{ max End S}} = \max(A_{st \text{ top}}_{i \text{ End}}, A_{s \text{ bot}}_{i \text{ End}}, A_{st \text{ top}}_{j \text{ End}}, A_{s \text{ bot}}_{j \text{ End}})$$

$$A_{s \text{ max End S}} = \max(893.435, 926.923, 1527.186, 926.923, 1521.33, 926.923, 893.435, 926.923) \rightarrow A_{s \text{ max End}} = 1527.186 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ mis special}}_{(\text{top and Bot})} = \frac{A_{s \text{ max End}}}{5} = \frac{1527.186}{5} = 305.437 \text{ mm}^2$$

$$M_{\text{pos special}} = M_{\text{neg special}} = \max(M_{i \text{ End}}^+, \bar{M}_{i \text{ End}}, M_{j \text{ End}}^+, \bar{M}_{j \text{ End}}) \rightarrow$$

$$= \max(223297897, 89945612) / 4 = 55824474.2 \text{ N.mm}$$

$$M_{\text{pos special}} = 55824474.2 \text{ N.mm}$$

$$M_{\text{neg special}} = -55824474.2 \text{ N.mm}$$



$$M_{PosDesign} = \max(M_{u^+}, M_{PosSpecial}) = \max(284677604.2, 55824474.2) \rightarrow$$

$$M_{PosDesign} = \underline{284677604.2 \text{ N}\cdot\text{mm}}$$

$$M_{NegDesign} = \max(0, -55824474.2) = \underline{-55824474.2 \text{ N}\cdot\text{mm}}$$

$$\rightarrow \begin{cases} M_{PosDesign} = 284677604.2 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ M_{NegDesign} = -55824474.2 \text{ N}\cdot\text{mm} \end{cases}$$

$$M_{PosDesign} \rightarrow \begin{cases} A_{StoP} = 0.000 \text{ mm}^2 \\ A_{StoB} = 1920.058 \text{ mm}^2 \end{cases}, M_{NegDesign} \rightarrow \begin{cases} A_{StoP} = 352.75 \text{ mm}^2 \\ A_{StoB} = 0.000 \text{ mm}^2 \end{cases}$$

$$A_{SminTop1} = \frac{0.25 \sqrt{20.594}}{344.737} \times 400 \times 560 = \underline{724.01 \text{ mm}^2}$$

$$\rightarrow A_{SminTop} = \underline{893.434 \text{ mm}^2}$$

$$A_{SminTop2} = \frac{1.4}{344.737} \times 400 \times 560 = \underline{893.434 \text{ mm}^2}$$

$$A_{SminBot1} = \frac{0.25 \sqrt{20.594}}{344.737} \times 400 \times 570 = \underline{750.339 \text{ mm}^2}$$

$$\rightarrow A_{SminBot} = \underline{926.923 \text{ mm}^2}$$

$$A_{SminBot2} = \frac{1.4}{344.737} \times 400 \times 570 = \underline{926.923 \text{ mm}^2}$$

$$A_{StoPDesign} = \max(A_{StoP}^{(m^2)}, A_{StoP}^{(m^2)}, A_{SminTop}, A_{SminTopSpecial})$$

$$= \max(0.000, 352.75, 893.434, 305.437) = \underline{893.434 \text{ mm}^2}$$

$$A_{StoBDesign} = \max(1920.058, 0.000, 0.000, 926.923, 305.437) = \underline{1920.058 \text{ mm}^2}$$

$$A_{SmaxTop} = 0.025 \times 400 \times (600 - 50) = \underline{5500 \text{ mm}^2}$$

$$A_{SmaxBot} = 0.025 \times 400 \times 570 = \underline{5700 \text{ mm}^2}$$

$$A_{StoP} < A_{SmaxTop} \rightarrow \boxed{O.K} \quad A_{StoB} < A_{SmaxBot} \rightarrow \boxed{O.K}$$