

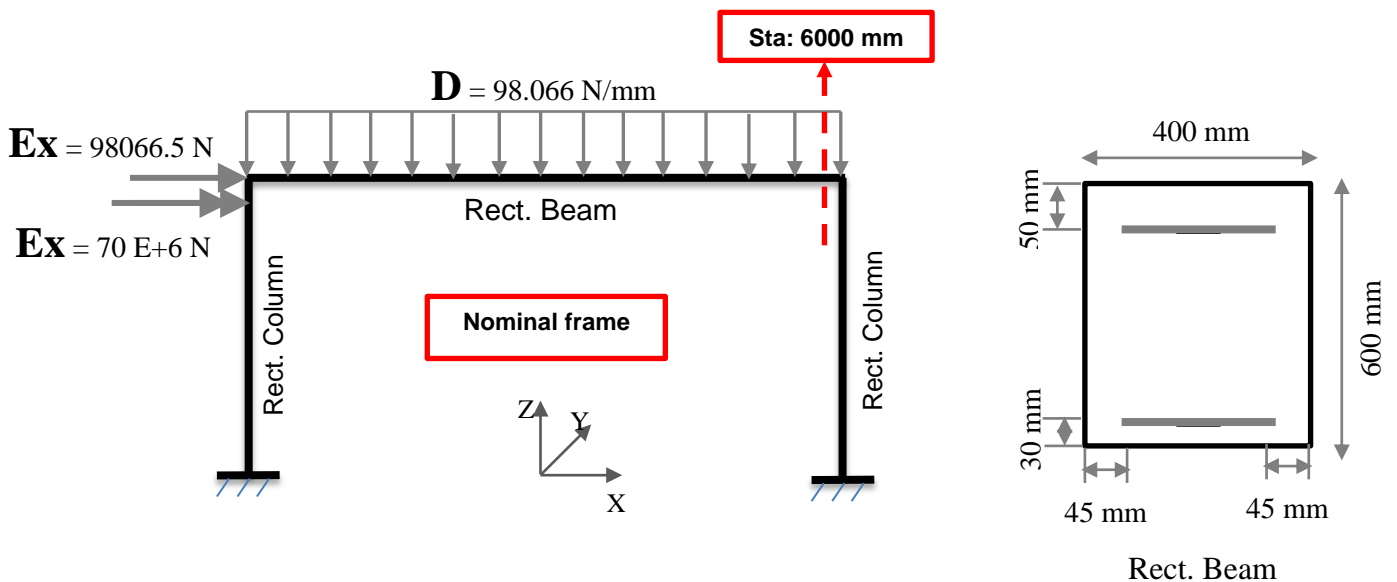


با توجه به تغییرات در ویرایش جدید مبحث نهم این مثال نیاز به اصلاح دارد

## مثال شماره ۱,۱,۶

### ۱. توضیحات مسئله

در این مثال طراحی تیر مستطیلی با فرض شکل پذیری متوسط در ایستگاه طراحی ۶۰۰۰ 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 انتهای خود نیاز به 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.

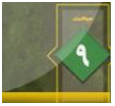


Mat. Prop.

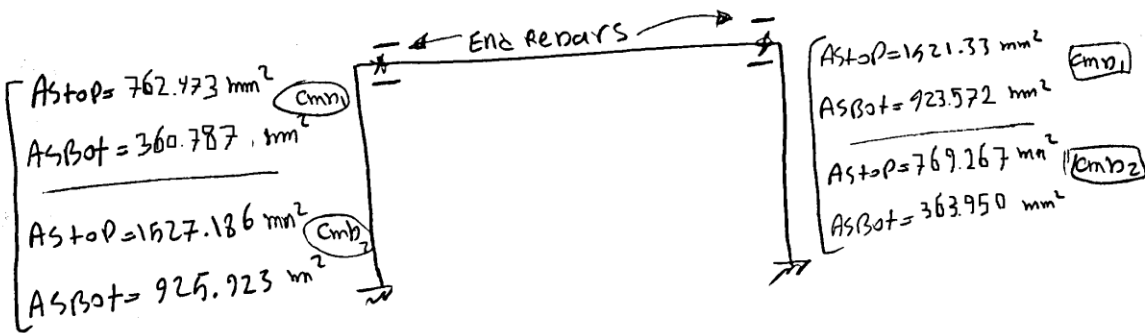
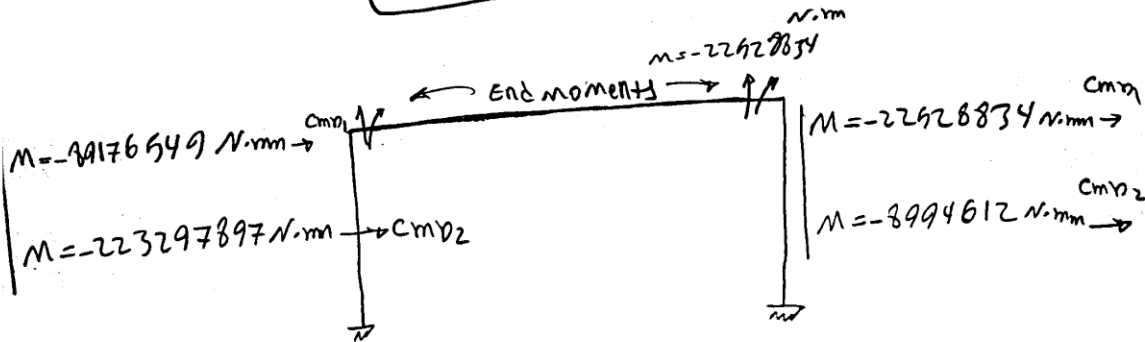
$$f_c = 20.594 \text{ N/mm}$$

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

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



طراحی قاب خمشی با شل پذیر متوسط در استایف ملرانی 6000 mm با توجه به درجه ترکیب بار Cmb1, Cmb2  
 و درجه ترکیب بار طراحی Cmb2 در مقطع ملرانی Rect. Beam



End Station  $\rightarrow$  M Neg Design =  $-22928834$  N.mm  
 (6000 mm)

M Pos Design = M Pos Special =  $\frac{|M Neg Design|}{2} = \frac{22928834}{2} = 11262917$  N.mm

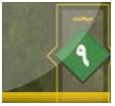
M Neg Design  $\rightarrow$   $\begin{cases} A_{st \top} = 1621.33 \text{ mm}^2 \\ A_{s \text{ Bot}} = 0.000 \text{ mm}^2 \end{cases}$ , M Pos Design  $\rightarrow$   $\begin{cases} A_{st \top} = 0.000 \text{ mm}^2 \\ A_{s \text{ Bot}} = 694.410 \text{ mm}^2 \end{cases}$

$A_{s \text{ min Special}} = 0 \rightarrow$  because End Station.

$A_{s \text{ min Top 1}} = \frac{0.25 \sqrt{20.594}}{344.737} \times 400 \times 550 = 724.01 \text{ mm}^2$

$A_{s \text{ min Top 2}} = \frac{1.4}{344.737} \times 400 \times 550 = 893.434 \text{ mm}^2$

$A_{s \text{ min Top 3}} = 1.33 = 1621.33 \times 1.33 = 2023.37 \text{ mm}^2$   
 $A_{s \text{ min Top 5}} = \min(2023.37, \max(724.01, 893.434)) = 893.434 \text{ mm}^2$



$$A_{smin\ bot\ 1} = \frac{0.25 \sqrt{20.494}}{344.737} \times 400 \times 570 = 750.339 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin\ bot\ 2} = \frac{1.4}{344.737} \times 400 \times 570 = 924.923 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin\ bot\ 3} = 1.33 \times 694.41 = 923.565 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin\ bot} = \min(923.565, (750.339, 924.923)) = 923.565 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ top\ design} = \max(A_{s\ top}^{(m^+)}, A_{s\ top}^{(m^-)}, A_{smin\ top}, A_{smin\ top\ special}) =$$

$$= \max(0.000, 1521.33, 893.434, 0.000) = 1521.33 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ bot\ design} = \max(694.41, 0.000, 923.565, 0.000) = 923.565 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ max\ top} = 0.0025 \times 400 \times (600 - 50) = 5500 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ max\ bot} = 0.025 \times 400 \times (600 - 30) = 5700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s\ top\ design} < A_{s\ max\ top} \rightarrow \boxed{O.K}$$

$$A_{s\ bot\ design} < A_{s\ max\ bot} \rightarrow \boxed{O.K}$$