

$$M_u < \phi M_n$$

حتم حول محور قوي

if $l_b < l_p$ $M_n = M_p = Z F_y$

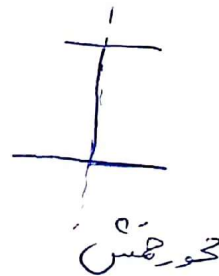
if $l_p < l_b < l_r$ $M_n = C_b \left[M_p - (M_p - 0.7 F_y S_x) \frac{l_b - l_p}{l_r - l_p} \right] < M_p$

(بند 1: M_p بیشتر شود)

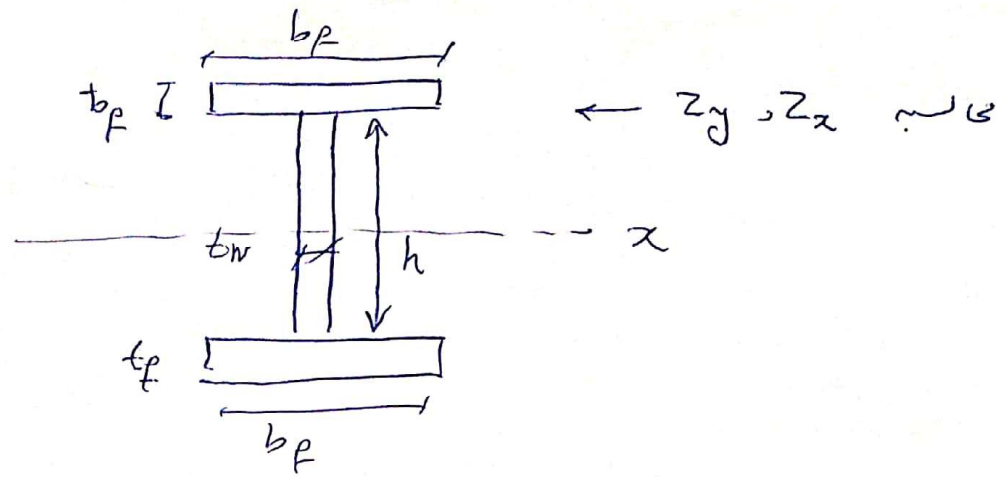
if $l_b > l_r$ $M_n = F_{cr} S_x$

S_x = اب س سطح الانبساط ، $F_{cr} = \frac{C_b \pi^2 E}{\left(\frac{l_b}{r_{ts}} \right)^2}$

حتم حول محور ضعیف I و نود



$$M_n = M_p = F_y Z_y < 1.6 F_y S_y$$

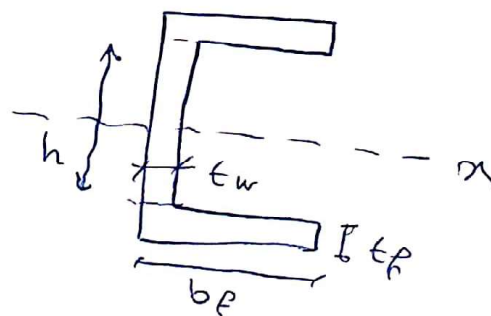
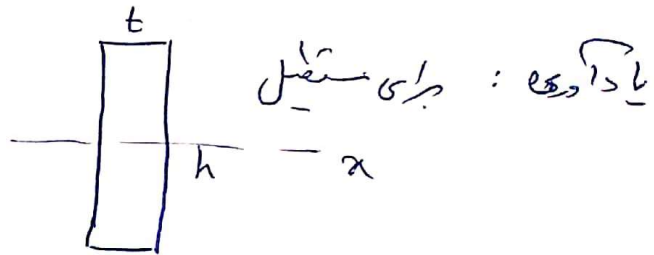


$$Z_x = \frac{h^3 t_w}{12} + b_f t_f \times \left(\frac{h}{2} + \frac{t_f}{2} \right) \times 2$$

$$Z_y = \frac{t_f b_f^3}{12} \times 2 + \frac{h t_w^3}{12}$$

$$Z_x = \frac{t h^3}{12}$$

$$Z_y = \frac{h t^3}{12}$$

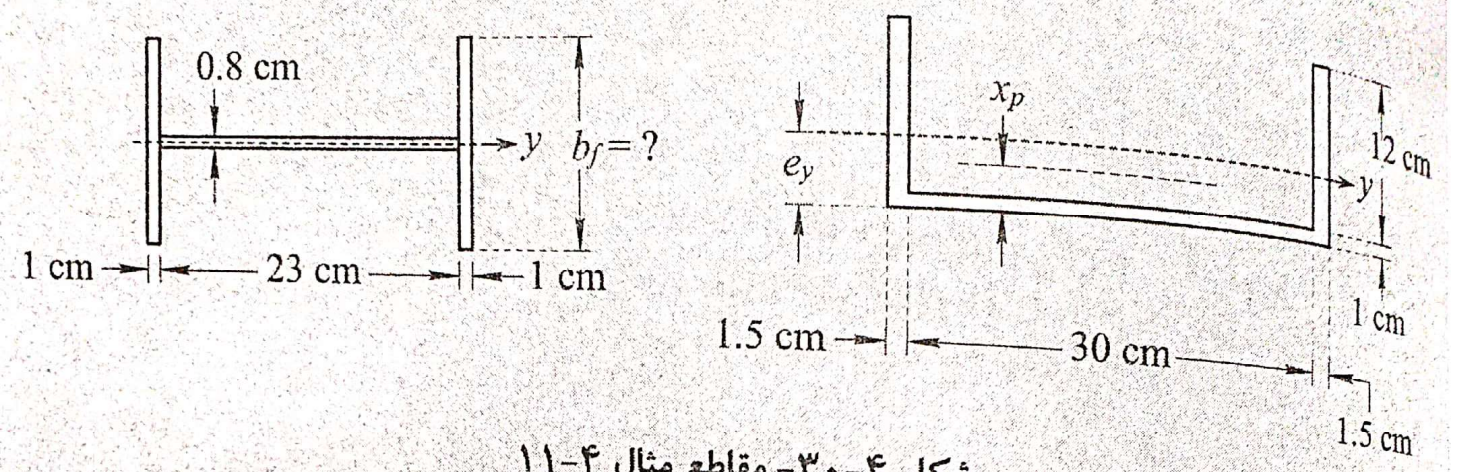


$$Z_x = \frac{h^3 t_w}{12} + b_f t_f \times (h + t_f)$$

$$Z_y = ?$$

مقدار عرض مقطع I- شکل در شکل ۴-۳۰ را به نحوی تعیین کنید ظرفیت خمشی هر دو مقطع در شکل مذکور برای خمش حول محور ضعیف با هم برابر باشد.

$$E = 2/0.4 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2, F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$$



شکل ۴-۳۰ - مقاطع مثال ۱۱-۴

حل:

ابتدا ظرفیت خمشی مقاطع ناودانی محاسبه می شود. برای این منظور، مرکز سطح و اساس مقطع الاستیک مقطع محاسبه می شوند.

$$e_y = \frac{2 \times 12 \times 1/5 \times 7 + 33 \times 1 \times 0/5}{2 \times 12 \times 1/5 + 33 \times 1} = 3/891 \text{ cm}$$

$$I_y = 2 \times \left[\frac{1/5 \times 12^3}{12} + 1/5 \times 12 \times (7 - 3/891)^2 \right] + \frac{33 \times 1^3}{12} + 33 \times 1 \times (3/891 - 0/5)^2 = 1162 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow S_y = \frac{1162}{13 - 3/891} = 127/6 \text{ cm}^3$$

برای تعیین محل تار خشی پلاستیک، منصف مساحت مقطع تعیین می شود.

$$A = 2 \times 12 \times 1/5 + 33 \times 1 = 69 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_c = A_t = 34/5 \text{ cm}^2 \Rightarrow x_p = 1/5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow Z_y = 2 \times 1/5 \times 11/5^2 \times 0/5 + 2 \times 1/5 \times 0/5^2 \times 0/5 + 33 \times 1 \times 1 = 231/75 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow M_p = \min \left(231/75 \times 2400 = 5/562 \times 10^5, 1/6 \times 2400 \times 127/6 = 4/900 \times 10^5 \right) = 4/9 \times 10^5 \text{ kg.cm}$$