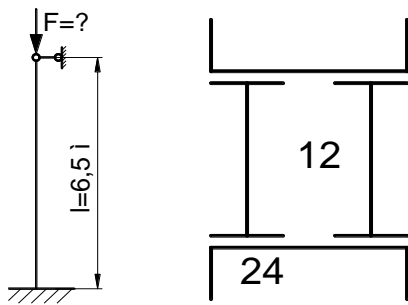


Задача №5

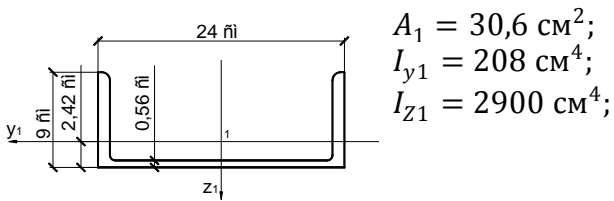
Найти допустимую силу. Визначити коефіцієнт запасу стійкості.

$$\sigma_{adm} = 160 \text{ МПа} = 16 \text{ кН/М}, E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа.}$$

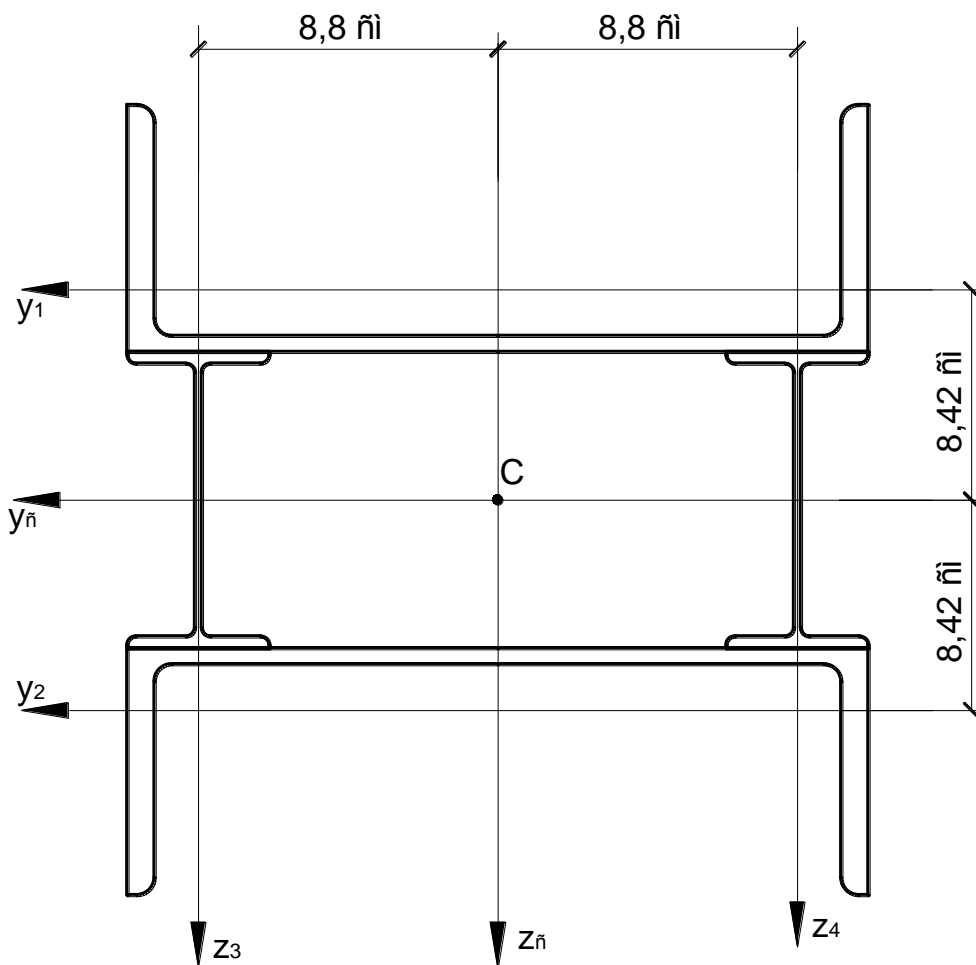
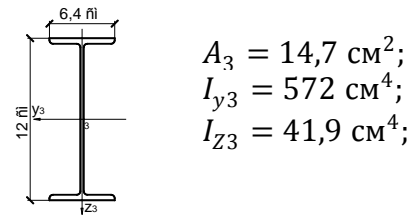
1) Вихідні дані:



а) швеллер №24



б) двотавр №12



Визначаємо площу складеного перерізу:

$$A = \sum A_i = 30,6 \cdot 2 + 14,7 \cdot 2 = 90,6 \text{ см}^2.$$

Визначаємо головні моменти інерції складеного перерізу:

$$I_{y_c} = \sum (I_{y_i} + z_i^2 A_i) = (208 + 8,42^2 \cdot 30,6) \cdot 2 + 572 \cdot 2 = 5898,9 \text{ см}^4;$$

$$I_{z_c} = \sum (I_{z_i} + y_i^2 A_i) = 2900 \cdot 2 + (41,9 + 8,8^2 \cdot 14,7) \cdot 2 = 8169,5 \text{ см}^4.$$

Мінімальний радіус інерції:

$$i_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}} = \sqrt{\frac{5898,9}{90,6}} = 8,07 \text{ см};$$

Гнучкість стержня:

$$\lambda = \frac{\mu L}{i_{min}} = \frac{0,7 \cdot 650}{8,07} = 56 \rightarrow \varphi = 0,839;$$

Умова міцності:

$$\sigma_{max} = \frac{F}{\varphi A} \leq \sigma_{adm};$$

$$F = \varphi A \sigma_{adm} = 0,839 \cdot 90,6 \cdot 16 = 1216,2 \text{ кН}.$$

Оскільки $40 < \lambda = 56 < 100$, то для визначення критичної сили використовуємо формулу Ясинського:

$$\sigma_{кр} = a - b\lambda = 310 - 1,14 \cdot 56 = 246,2 \text{ МПа} = 24,62 \text{ кН/см}^2;$$

$$F_{кр} = \sigma_{кр} \cdot A = 24,62 \cdot 90,6 = 2230,2 \text{ кН}.$$

Коефіцієнт запасу:

$$n = \frac{F_{кр}}{F} = \frac{2230,2}{1216,2} = 1,83.$$