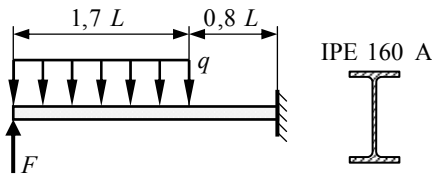


ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДОПУСТИМОТО НАТОВАРВАНЕ

УСЛОВИЕ:

За показаните на схемата гредя и напречно сечение:

1. Да се построят диаграмите на вътрешните усилия;
2. Да се определи допустимото натоварване, като влиянието на Q_z се пренебрегне;
3. Да се начертаят диаграмите на напреженията в застрашените сечения.



Дадено е: $F = qL$; $L = 0,6$ m; $\sigma_{дон} = 120$ МПа.

РЕШЕНИЕ:

I. Опорни реакции

$$\sum x_i = 0: \quad A_x = 0;$$

$$\sum M_{Ai} = 0: \quad M_A + F(1,7L + 0,8L) - q \cdot 1,7L(1,7L/2 + 0,8L) = 0;$$

$$M_A = 2,805qL^2 - 2,5qL^2 = 0,305qL^2.$$

$$\sum z_i = 0: \quad A_z + F - q \cdot 1,7L = 0;$$

$$A_z = 1,7qL - qL = 0,7qL.$$

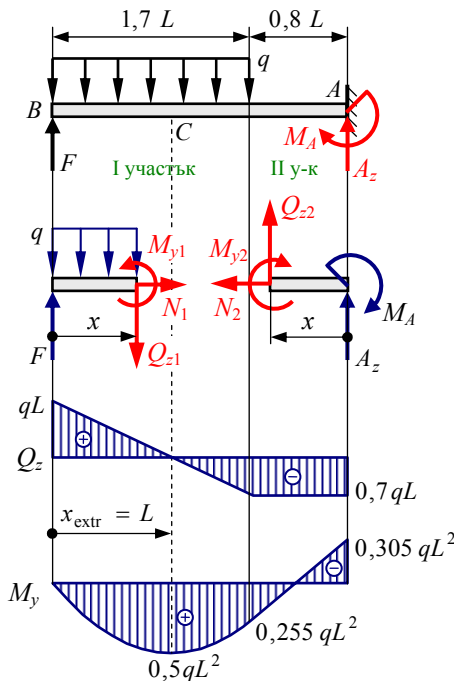
(виж схемата по-долу)

Проверка:

$$\sum M_{Bi} = 0: \quad M_A - A_z(1,7L + 0,8L) + q \cdot 1,7L \cdot 1,7L/2 = 0;$$

$$0,305qL^2 - 1,75qL^2 + 1,445qL^2 = 0; \text{ вярно.}$$

II. Вътрешни усилия - гредата има два участъка



I участък, лява част, $x \in [0; 1,7L]$, \rightarrow :

$$\sum x_i = 0: \quad N_1 = 0.$$

$$\sum z_i = 0: \quad Q_{z1} + qx - F = 0;$$

$$Q_{z1} = qL - qx - \text{уравнение на права линия};$$

$$Q_{z1}(x=0) = qL; \quad Q_{z1}(x=1,7L) = -0,7qL.$$

$$\sum M_{yi} = 0: \quad M_{y1} + q \cdot x \cdot x/2 - Fx = 0;$$

$$M_{y1} = -0,5qx^2 + qLx - \text{квадратна парабола};$$

$$M_{y1}(x=0) = 0; \quad M_{y1}(x=1,7L) = 0,255qL^2;$$

$$dM_{y1}/dx = Q_{z1} = qL - qx = 0; \quad x_{extr} = L;$$

$$M_{y1}(x_{extr}=L) = 0,5qL^2.$$

II участък, дясна част, $x \in [0; 0,8L]$, \leftarrow :

$$\sum x_i = 0: \quad N_2 = 0.$$

$$\sum z_i = 0: \quad Q_{z2} + A_z = 0;$$

$$Q_{z2} = -A_z = -0,7qL = \text{const.}$$

$$\sum M_{yi} = 0: \quad M_{y2} - A_z \cdot x + M_A = 0;$$

$$M_{y2} = 0,7qLx - 0,305qL^2 - \text{уравнение на права линия};$$

$$M_{y1}(x=0) = -0,305qL^2; \quad M_{y1}(x=0,8L) = 0,255qL^2.$$

III. Вид съпротива

Тъй като Q_z се пренебрегва по условие, само $M_y \neq 0$. Гредата е подложена на *чисто огъване*.

IV. Застрасени сечения

Материалът е жилаво-пластичен (едно $\sigma_{дон}$). Застрасено е сечение C, с $\max M_y = 0,5qL^2$.

V. Застрасени точки в застрасените сечения

При чисто огъване около ос y и жилаво-пластичен материал, *застрасени са най-отдалечените от ос y точки*. На диаграмата на напреженията ще бъдат означени като 1-1 и 2-2.

VI. Допустимо натоварване

$$|\max \sigma_x| = \frac{|\max M_y|}{W_y} \leq \sigma_{дон}; \quad \frac{0,5qL^2}{87,8 \cdot 10^{-6}} \leq 120 \cdot 10^6; \quad q \leq \frac{87,8 \cdot 120}{0,5 \cdot 0,6^2} = 58533 \text{ N/m.}$$

Приемам $q = 58500 \text{ N/m}$.

VII. Диаграми на напреженията в застрасените сечения - сечение B

Тъй като y е ос на симетрия, действителните максимални стойности на напреженията са:

$$\sigma_{x1} = -\sigma_{x2} = |\max \sigma_x| = \frac{|\max M_y|}{W_y} = \frac{0,5 \cdot 58500 \cdot 0,6^2}{87,8 \cdot 10^{-6}} = 119\,931\,662,9 \text{ Pa} = 119,93 \text{ MPa.}$$

Сечение C:

