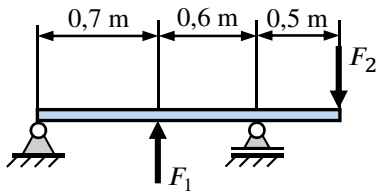


ВЪТРЕШНИ УСИЛИЯ В РАВНИННИ ПРАВИ ГРЕДИ:

(Метод на сечението, статично определени греди)

ГРЕДА НА ДВЕ ОПОРИ С ТРИ УЧАСТЪКА

УСЛОВИЕ:



Да се построят диаграмите на вътрешните усилия за показаната на схемата гредата.

Дадено е: $F_1 = 8 \text{ kN}$; $F_2 = 6 \text{ kN}$.

РЕШЕНИЕ:

I. Опорни реакции

Означавам опорните реакции като A_x , A_z и B_z .

$$\sum x_i = 0: A_x = 0.$$

$$\sum M_{Ai} = 0: B_z(0,7 + 0,6) + F_1 \cdot 0,7 - F_2(0,7 + 0,6 + 0,5) = 0;$$

$$B_z = \frac{1}{0,7+0,6} (-8 \cdot 0,7 + 6(0,7 + 0,6 + 0,5)) = 4 \text{ kN}.$$

$$\sum M_{Bi} = 0: A_z(0,7 + 0,6) + F_1 \cdot 0,6 + F_2 \cdot 0,5 = 0;$$

$$A_z = \frac{1}{0,7+0,6} (-8 \cdot 0,6 - 6 \cdot 0,5) = -6 \text{ kN}.$$

Сменям посоката на A_z (в зелено), след което $A_z = +6 \text{ kN}$.

Проверка: $\sum z_i = 0: A_z - F_1 - B_z + F_2 = 6 - 8 - 4 + 6 = 0$, О.К.

II. Вътрешни усилия - гредата има три участъка

I участък, лява част, $x \in [0; 0,7 \text{ m}]$, \rightarrow :

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

$$\sum z_i = 0: Q_{z1} + A_z = 0;$$

$$Q_{z1} = -A_z = -6 \text{ kN} = \text{const.}$$

$$\sum M_{yi} = 0: M_{y1} + A_z \cdot x = 0;$$

$$M_{y1} = -6x - \text{уравнение на права линия};$$

$$M_{y1}(x = 0) = 0; M_{y1}(x = 0,7 \text{ m}) = -4,2 \text{ kNm}.$$

II участък, лява част, $x \in [0,7 \text{ m}; 1,3 \text{ m}]$, \rightarrow :

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

$$\sum z_i = 0: Q_{z2} + A_z - F_1 = 0;$$

$$Q_{z2} = 8 - 6 = 2 \text{ kN} = \text{const.}$$

$$\sum M_{yi} = 0: M_{y2} + A_z \cdot x - F_1(x - 0,7) = 0;$$

$$M_{y2} = 2x - 5,6 - \text{уравнение на права линия};$$

$$M_{y2}(0,7 \text{ m}) = -4,2 \text{ kNm}; M_{y2}(1,3 \text{ m}) = -3 \text{ kNm}.$$

III участък, дясна част, $x \in [0; 0,5 \text{ m}]$, \leftarrow :

$$\sum x_i = 0: N_3 = 0.$$

$$\sum z_i = 0: Q_{z3} - F_2 = 0;$$

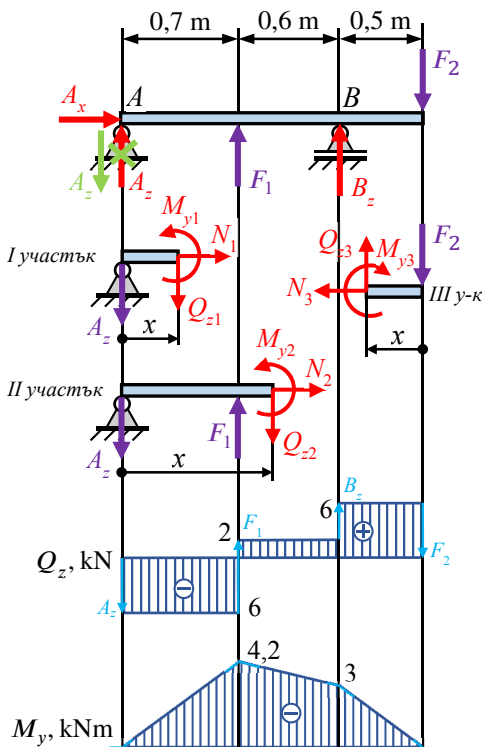
$$Q_{z3} = F_2 = 6 \text{ kN} = \text{const.}$$

$$\sum M_{yi} = 0: M_{y3} + F_2 \cdot x = 0;$$

$$M_{y3} = -6x - \text{уравнение на права линия};$$

$$M_{y3}(x = 0) = 0; M_{y3}(x = 0,5 \text{ m}) = -3 \text{ kNm}.$$

III. Диаграми на вътрешните усилия



IV. Проверка на диаграмите на вътрешните усилия

1. Проверка за вид на кривите

- И в трите участъка: $q_z = 0$; $Q_z = \text{const}$; M_y - права линия \Rightarrow *вярно*.

2. Проверка за скокове и рогови точки

- A_z предизвиква скок в Q_z -диаграмата с големината и посоката на $A_z \Rightarrow$ *вярно*;
- A_z предизвиква рогова точка в M_y -диаграмата по посока на $A_z \Rightarrow$ *вярно*;
- F_1 предизвиква скок в Q_z -диаграмата с големината и посоката на $F_1 \Rightarrow$ *вярно*;
- F_1 предизвиква рогова точка в M_y -диаграмата по посока на $F_1 \Rightarrow$ *вярно*;
- B_z предизвиква скок в Q_z -диаграмата с големината и посоката на $B_z \Rightarrow$ *вярно*;
- B_z предизвиква рогова точка в M_y -диаграмата по посока на $B_z \Rightarrow$ *вярно*;
- F_2 предизвиква скок в Q_z -диаграмата с големината и посоката на $F_2 \Rightarrow$ *вярно*;
- F_2 предизвиква рогова точка в M_y -диаграмата по посока на $F_2 \Rightarrow$ *вярно*.

3. Проверка за екстремуми

- И в трите участъка: $Q_z \neq 0$ във всички сечения. M_y е права линия и няма екстремуми.