

Задача 1.

$$\text{Дано:} \quad P := 1.1 \cdot \text{кН} \quad F := 2.4 \cdot \text{см}^2 \quad E := 2 \cdot 10^5 \cdot \text{МПа} \quad \gamma := 78 \cdot \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Решение

1. Определение опорной реакции.

$$\Sigma X_i = 0 \quad -R_a - \gamma \cdot 1F \cdot 80\text{м} - \gamma \cdot 2F \cdot 28\text{м} + P - \gamma \cdot 1 \cdot F \cdot 26\text{м} = 0$$

$$R_a = -1.933 \text{ кН}$$

2. Вычисление значений продольных сил построение эпюры.

1-й участок

$$N1(x) := -R_a - \gamma \cdot F \cdot x$$

$$N1(0\text{м}) = 1.933 \text{ кН}$$

$$N1(80\text{м}) = 0.435 \text{ кН}$$

$$\sigma1(x) := \frac{N1(x)}{F}$$

$$\sigma1(0\text{м}) = 8.053 \text{ МПа}$$

$$\sigma1(80\text{м}) = 1.813 \text{ МПа}$$

$$\Delta_1 := \frac{N1(0\text{м}) \cdot 80\text{м}}{E \cdot F} - \frac{\gamma \cdot (80\text{м})^2}{2E}$$

$$\Delta_1 = 1.973 \text{ мм}$$

2-й участок

$$N2(x) := -R_a - \gamma \cdot 1F \cdot 80\text{м} - \gamma \cdot 2F \cdot x$$

$$N2(0\text{м}) = 0.435 \text{ кН}$$

$$N2(26\text{м}) = -0.538 \text{ кН}$$

$$\sigma2(x) := \frac{N2(x)}{2F}$$

$$\sigma2(0\text{м}) = 0.906 \text{ МПа}$$

$$\sigma2(26\text{м}) = -1.122 \text{ МПа}$$

$$\Delta_2 := \Delta_1 + \frac{N2(0\text{м}) \cdot 26\text{м}}{E \cdot 2F} - \frac{\gamma \cdot (26\text{м})^2}{2E}$$

$$\Delta_2 = 1.959 \text{ мм}$$

3-й участок

$$N3(x) := -R_a - \gamma \cdot 1F \cdot 80\text{м} - \gamma \cdot 2F \cdot 28\text{м} + P - \gamma \cdot F \cdot x$$

$$N3(0\text{м}) = 0.487 \text{ кН}$$

$$N3(26\text{м}) = 0 \text{ кН}$$

$$\sigma3(x) := \frac{N3(x)}{F}$$

$$\sigma3(0\text{м}) = 2.028 \text{ МПа}$$

$$\sigma3(26\text{м}) = 0$$

$$\Delta_3 := \Delta_2 + \frac{N3(0\text{м}) \cdot 26\text{м}}{E \cdot 1F} - \frac{\gamma \cdot (26\text{м})^2}{2E}$$

$$\Delta_3 = 2.091 \text{ мм}$$

