$R = 2ql + ql + 2ql$

Диаграммы: N, $5ql$, σ, $\frac{5}{2}\frac{ql}{A}$, W

$\frac{3}{2}\frac{ql}{A}$, $3ql$, $\frac{3ql}{A}$, $\frac{4}{2}\frac{ql^2}{EA}$

$2ql$, $\frac{ql}{A}$, $\frac{2ql}{A}$, $\frac{3}{2}\frac{ql^2}{EA}$

$\frac{10}{2}\frac{ql^2}{EA}$

$E, 2A$ E, A $E, 2A$

Стержень под действием гравитации. Построить эпюры: $N, \sigma, \varepsilon, W$

①

$$\sum F_{z_1} = 0 = N_1 - 5ql + 2qz_1 \Rightarrow N_1 = q(5l - 2z_1)$$

$$т.\,B: \quad z_1 = 0: \quad N_1 = 5ql$$
$$т.\,C: \quad z_1 = l: \quad N_1 = 3ql$$

②

$$\sum F_{z_2} = 0 = -5ql + 2ql + qz_2 + N_2$$

$$N_2 = q(3l - z_2)$$

$$т.\,C: \quad z_2 = 0: \quad N_2 = 3ql$$

$$т.\,D: \quad z_2 = l: \quad N_2 = 2ql$$

③

$$\sum F_{z_3} = 0 = -5ql + 2ql + ql + 2qz_3 + N_3$$

$$N_3 = 2q(l - z_3)$$

$$т.\,D: \quad z_3 = 0: \quad N_3 = 2ql$$

$$т.\,G: \quad z_3 = l: \quad N_3 = 0$$

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{q(5l - 2z_1)}{2A} : \qquad T.B: z_1 = 0 : \sigma_1 = \frac{5}{2} \cdot \frac{ql}{A} ;$$

$$T.C: z_1 = l : \sigma_1 = \frac{3}{2} \cdot \frac{ql}{A} ;$$

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{q(3l - z_2)}{A} : \qquad T.C: z_2 = 0 : \sigma_2 = 3\frac{ql}{A} ;$$

$$T.D: z_2 = l : \sigma_2 = 2\frac{ql}{A} ;$$

$$\sigma_3 = \frac{N_3}{A_3} = \frac{2q(l - z_3)}{2A} : \qquad T.D: z_3 = 0 : \sigma_3 = \frac{ql}{A} ;$$

$$T.G: z_3 = l : \sigma_3 = 0 ;$$

$$\varepsilon_1 = \frac{\sigma_1}{E_1} = \frac{q(5l - 2z_1)}{2EA} : \qquad T.B: z_1 = 0 : \varepsilon_1 = \frac{5}{2} \cdot \frac{ql}{EA} ;$$

$$T.C: z_1 = l : \varepsilon_1 = \frac{3}{2} \cdot \frac{ql}{EA} ;$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\sigma_2}{E_2} = \frac{q(3l - z_2)}{EA} : \qquad T.C: z_2 = 0 : \varepsilon_2 = 3\frac{ql}{EA} ;$$

$$T.D: z_2 = l : \varepsilon_2 = 2\frac{ql}{EA} ;$$

$$\varepsilon_3 = \frac{\sigma_3}{E_3} = \frac{2q(l - z_3)}{2EA} : \qquad T.D: z_3 = 0 : \varepsilon_3 = \frac{ql}{EA} ;$$

$$T.G: z_3 = l : \varepsilon_3 = 0 .$$

$$W_1 = W_0^{\text{кон}} \overset{O\,(\text{заделка})}{\nearrow} + \int\limits_0^{Z_1} \mathcal{E}_1 \, dz_1 = \frac{q}{2EA} \cdot \int\limits_0^{Z_1} (5l - 2 \cdot z_1) \cdot dz_1 =$$

$$= \frac{q}{2EA} \left(5l z_1 - z_1^2 \right)$$

$$T.\,B\,;\; Z_1 = 0\,:\; W_1^{\text{нач}} = 0 \qquad\qquad ;$$

$$T.\,C\,:\; Z_1 = l\,:\; W_1^{\text{кон}} = \frac{2\,q l^2}{EA}\,;$$

$$W_2 = W_1^{\text{кон}} + \int\limits_0^{Z_2} \mathcal{E}_2 \, dZ_2 = \frac{2\,q l^2}{EA} + \int\limits_0^{Z_2} \frac{q \cdot (3l - Z_2)}{EA} \, dZ =$$

$$= \frac{4\,q l^2}{2EA} + \frac{q}{2EA} \left[6l z_2 - z_2^2 \right] = \frac{q}{2EA} \left[4l^2 + 6l z_2 - z_2^2 \right]$$

$$T.\,C\,:\; Z_2 = 0\,:\; W_2^{\text{нач}} = \frac{2\,q l^2}{EA}\,;$$

$$T.\,D\,:\; Z_2 = l\,:\; W_2^{\text{кон}} = \frac{9}{2} \cdot \frac{q l^2}{EA}\,;$$

$$W_3 = W_2^{\text{кон}} + \int\limits_0^{Z_3} \mathcal{E}_3 \, dZ_3 = \frac{9}{2} \cdot \frac{q l^2}{EA} + \int\limits_0^{Z_3} \frac{q(l - Z_3)}{EA} \, dZ_3 =$$

$$= \frac{9}{2} \frac{q l^2}{EA} + \frac{q l}{EA} \cdot \int\limits_0^{Z_3} dZ_3 - \frac{q}{EA} \cdot \int\limits_0^{Z_3} Z_3 \, dZ_3 =$$

$$= \frac{9}{2} \frac{q l^2}{EA} + \frac{2\,q l Z_3}{2\,EA} - \frac{q Z_3^2}{2EA} = \frac{q}{2EA} \left[9l^2 + 2l Z_3 - Z_3^2 \right]$$

$$T.\,D\,:\; Z_3 = 0\,:\; W_3^{\text{нач}} = \frac{9}{2} \cdot \frac{q l^2}{EA}\,;$$

$$T.\,G\,:\; Z_3 = l\,:\; W_3^{\text{кон}} = \frac{10}{2} \cdot \frac{q l^2}{EA} = 5 \frac{q l^2}{EA}\,.$$