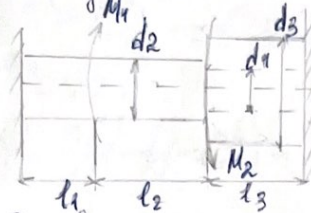


Задача № 1

$$M_2 = k M_1$$

Дано: $l_1 = 1,5 \text{ м}$; $l_2 = 1,5 \text{ м}$; $l_3 = 3 \text{ м}$; $d_1 = 16 \text{ мм}$; $d_2 = 30 \text{ мм}$
 $d_3 = 38 \text{ мм}$; $k = 3$; $G = 80 \text{ ГПа}$; $[\sigma_{\text{доп}}] = 100 \text{ МПа}$

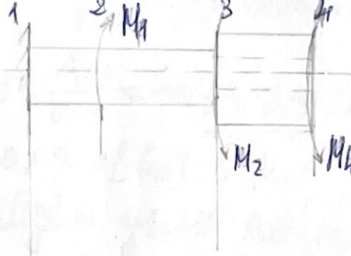
Ускорная система:



Ускорная система статически неопределима, поэтому отбросим правую заделку, применив момент M_4

$$J_p = \frac{\pi d^4}{32}$$

Основная система:



В правой заделке $\varphi_n = 0$ - упр-е совместности деформаций

$$\varphi_4 = \varphi_4(M_4) + \varphi_4(M_2) + \varphi_4(M_1) = 0$$

$$\varphi_4(M_4) = \frac{M_4 l_3}{G J_p^{43}} + \frac{M_4 l_2}{G J_p^{32}} + \frac{M_4 l_1}{G J_p^{21}} =$$

$$= \frac{M_4}{G} \left(\frac{l_3}{J_p} + \frac{l_2}{J_p} + \frac{l_1}{J_p} \right) = 0,0033319 M_4$$

$$\varphi_4(M_2) = \frac{M_2}{G} \left(\frac{l_2}{J_p^{32}} + \frac{l_1}{J_p^{21}} \right) = 0,00315 M_2$$

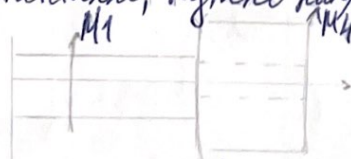
$$\varphi_4(M_1) = \frac{M_1}{G} \left(\frac{l_1}{J_p^{21}} \right) = -0,00291421 M_1$$

$$\text{Отсюда: } 0,0033319 M_4 + 0,00315 M_2 - 0,00291421 M_1 = 0$$

$$M_2 = k M_1 = 3 M_1 \Rightarrow 0,0033319 M_4 + 0,0065579 M_1 = 0$$

$$M_4 = -1,96082 M_1$$

Получив, что M_1 - отрицательный момент поправим знаки, соответственно, нужно направить моменты M_1 в другую сторону.



Определим M_z на контрольных участках:

4-3

$$M_z = M_4 = -1,96082 M_1$$

4-2

$$M_z = M_2 - M_4 =$$

$$3 M_1 - 1,96082 M_1 =$$

$$= 1,03918 M_1$$

4-1

$$M_z = -M_1 + M_2 - M_4 =$$

$$= 2 M_1 - 1,96082 M_1 = 0,03918 M_1$$

стр 1