2F

3FL

E, 4I, a*L

E, 4I, a*L

Рубежно-контрольный лист № ____ **из** ____

« 4 » декабря 20 20 г.
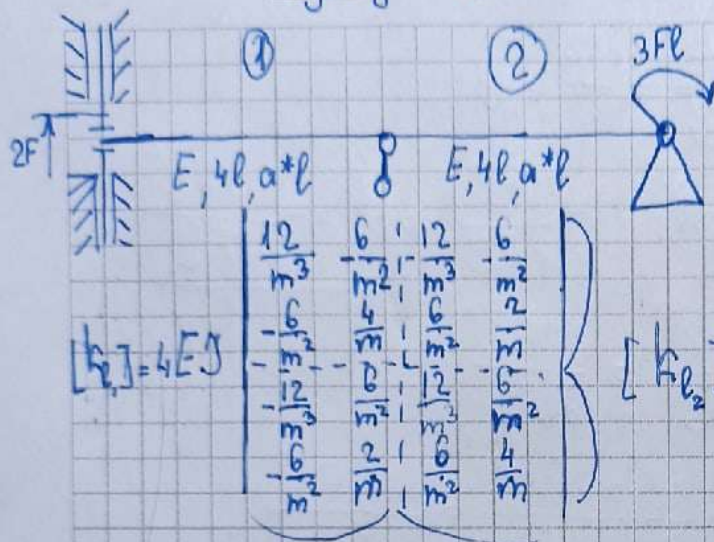
Дисциплина Прикладная механика

Мероприятие РК

Студент Петраков Станислав

Группа РКБ-36Б Вариант №

Проверяющий Сульдин Б.Н. , кафедра

оценка	подпись
заполняется проверяющим	

Схема: ① ② $3Fl$, $2F$, $E, 4l, a*l$, $E, 4l, a*l$

$a = 3$
Пусть $al = m$

$$[k_1] = 4EJ \begin{bmatrix} \frac{12}{m^3} & -\frac{6}{m^2} & -\frac{12}{m^3} & -\frac{6}{m^2} \\ -\frac{6}{m^2} & \frac{4}{m} & \frac{6}{m^2} & \frac{2}{m} \\ -\frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} & \frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} \\ -\frac{6}{m^2} & \frac{2}{m} & \frac{6}{m^2} & \frac{4}{m} \end{bmatrix}$$

$[k_{e_2}] = [k_{e_1}]$

$$u = \begin{Bmatrix} u_1 \\ 0 \\ 0 \\ \theta_2 \\ 0 \\ \theta_3 \end{Bmatrix} \qquad f = \begin{Bmatrix} -2F \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 3Fl \end{Bmatrix}$$

$$[k] = 4EJ \begin{bmatrix} \frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} & -\frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} & 0 & 0 \\ -\frac{6}{m^2} & \frac{4}{m} & \frac{6}{m^2} & \frac{2}{m} & 0 & 0 \\ -\frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} & \frac{24}{m^3} & 0 & -\frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} \\ -\frac{6}{m^2} & \frac{2}{m} & 0 & \frac{8}{m} & -\frac{6}{m^2} & \frac{2}{m} \\ 0 & 0 & -\frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} & \frac{12}{m^3} & \frac{6}{m^2} \\ 0 & 0 & -\frac{6}{m^2} & \frac{2}{m} & \frac{6}{m^2} & \frac{4}{m} \end{bmatrix}$$

$$= 4EJ \begin{bmatrix} \frac{4}{9l^3} & \frac{2}{3l^2} & -\frac{4}{9l^3} & -\frac{2}{3l^2} & 0 & 0 \\ -\frac{2}{3l^2} & \frac{4}{3l} & \frac{2}{3l^2} & \frac{2}{3l} & 0 & 0 \\ -\frac{4}{9l^3} & \frac{2}{3l^2} & \frac{8}{9l^3} & 0 & -\frac{4}{9l^3} & \frac{2}{3l^2} \\ -\frac{2}{3l^2} & \frac{2}{3l} & 0 & \frac{8}{3l} & -\frac{4}{9l^3} & -\frac{2}{3l^2} \\ 0 & 0 & -\frac{4}{9l^3} & \frac{2}{3l^2} & \frac{4}{9l^3} & \frac{2}{3l^2} \\ 0 & 0 & -\frac{2}{3l^2} & \frac{2}{3l} & \frac{2}{3l^2} & \frac{4}{3l} \end{bmatrix}$$

Составим СЛАУ равновесия

$$4EJ \begin{bmatrix} \frac{12}{m^3} & 0 & 0 & -\frac{6}{m^2} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{6}{m^2} & 0 & 0 & \frac{8}{m} & 0 & \frac{2}{m} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{2}{m} & 0 & \frac{2}{m} & \frac{4}{m} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ 0 \\ 0 \\ \theta_2 \\ 0 \\ \theta_3 \end{Bmatrix} = \{f\}$$

$$\begin{cases} 4EJ\left(\dfrac{12}{m^3}U_1 - \dfrac{6}{m^2}\theta_2 + 0\cdot\theta_3\right) = -2F \quad;\quad \dfrac{12}{m^3}U_1 = -\dfrac{2F}{4EJ} + \dfrac{6}{m^2}\theta_2;\quad U_1 = -\dfrac{Fm^3}{24EJ} + \dfrac{m}{2}\theta_2 \\[2mm] 4EJ\left(-\dfrac{6}{m^2}U_1 + \dfrac{8}{m}\theta_2 + \dfrac{2}{m}\theta_3\right) = 0 \\[2mm] 4EJ\left(0\cdot U_1 + \dfrac{2}{m}\theta_2 + \dfrac{4}{m}\theta_3\right) = 3Fl \quad;\quad \dfrac{4}{m}\theta_3 = \dfrac{3Fl}{4EJ} - \dfrac{2}{m}\theta_2;\quad \theta_3 = \dfrac{3Flm}{16EJ} - \dfrac{1}{2}\theta_2 \end{cases}$$

$$-\dfrac{6}{m^2}\left(-\dfrac{Fm^3}{24EJ} + \dfrac{m}{2}\theta_2\right) + \dfrac{8}{m}\theta_2 + \dfrac{2}{m}\left(\dfrac{3Fml}{16EJ} - \dfrac{1}{2}\theta_2\right) = 0$$

$$\dfrac{Fm}{4EJ} - \dfrac{3}{m}\theta_2 + \dfrac{8}{m}\theta_2 + \dfrac{3Fl}{8EJ} - \dfrac{\theta_2}{m} = 0$$

$$\overset{m=3l}{\dfrac{4}{3l}\theta_2} = -\dfrac{F6l}{8EJ} - \dfrac{3Fl}{8EJ} \quad;\quad \dfrac{4}{3l}\theta_2 = -\dfrac{9Fl}{8EJ} \Rightarrow \theta_2 = -\dfrac{27Fl^2}{32EJ}$$

$$\theta_3 = \dfrac{9Fl^2}{16EJ} + \dfrac{27Fl^2}{64EJ} = \dfrac{63Fl^2}{64EJ}$$

$$U_1 = -\dfrac{F27l^3}{24EJ} - \dfrac{3l}{2}\dfrac{27Fl^2}{32EJ} = -\dfrac{441\cdot Fl^3}{248\cdot EJ}$$

$$\text{Ответ:}\quad \begin{Bmatrix} U_1 \\ \theta_2 \\ \theta_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -\dfrac{441\,Fl^3}{248\,EJ} \\[2mm] -\dfrac{27Fl^2}{32EJ} \\[2mm] \dfrac{63Fl^2}{64EJ} \end{Bmatrix}$$