

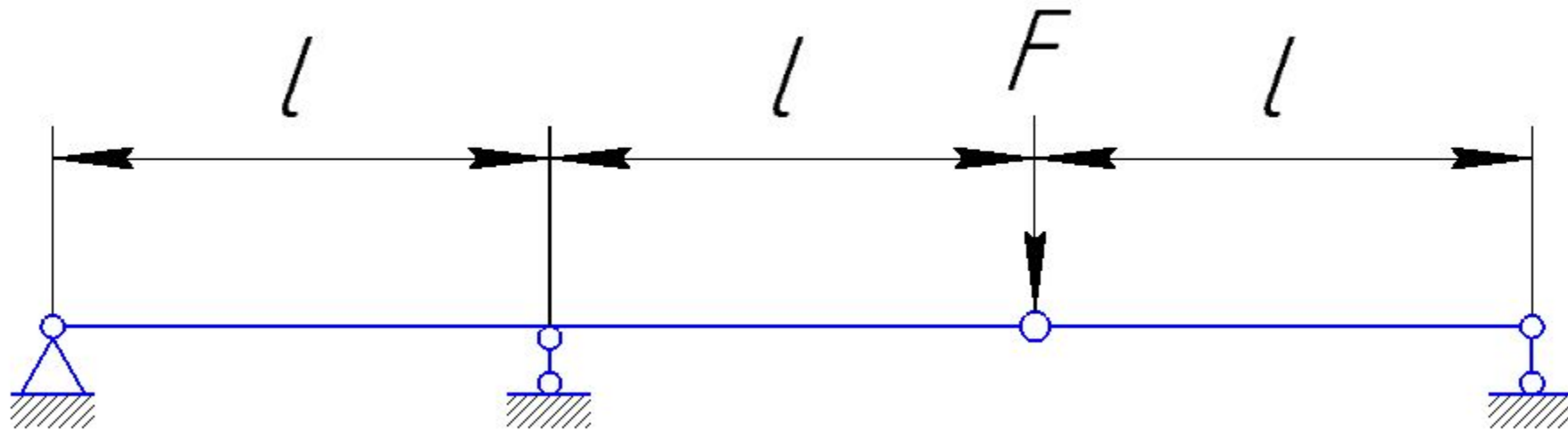
Определение остаточных внутренних сил при разгрузке статически неопределимой балки

ВЫПОЛНИЛА: – СТУДЕНТКА ГР. 3212-240304D ПРЕСНЯКОВА А.А.

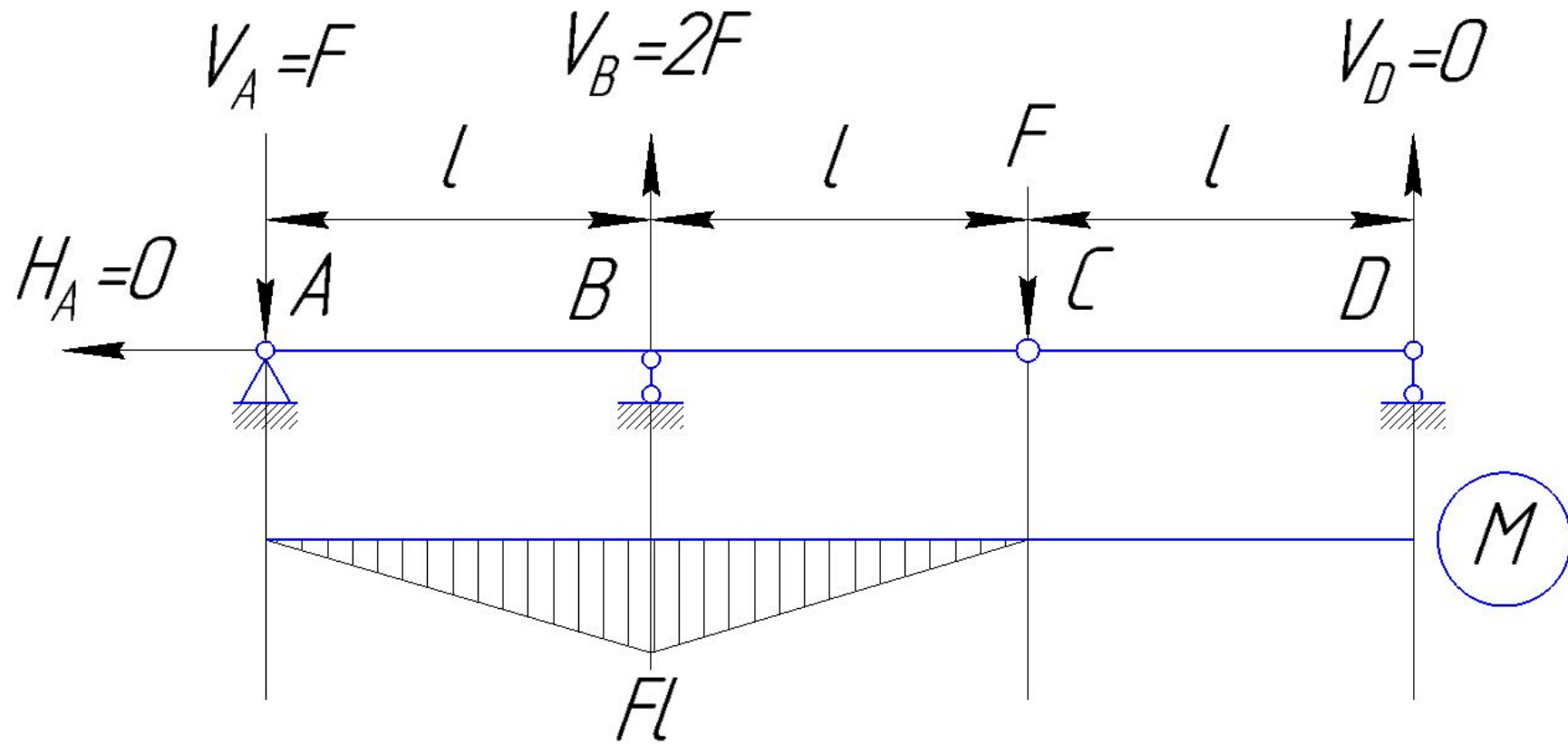
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – ДОЦ. ШАДРИН В.К.

Задание

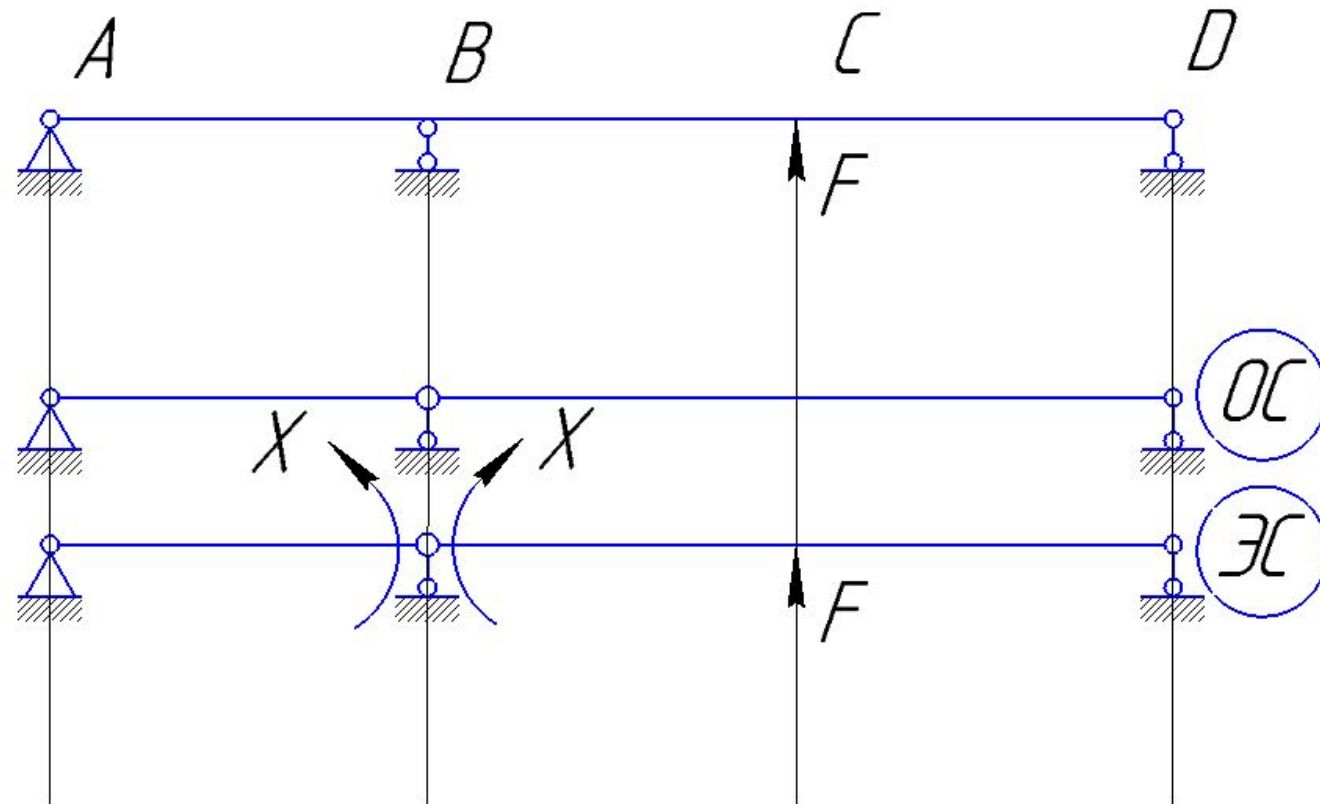
Трёхопорная балка с врезанным шарниром нагружается силой F в этом шарнире. После нагружения шарнир жёстко фиксируется (заваривается), затем нагрузка снимается. Построить эпюру остаточного внутреннего изгибающего момента в балке. Дано: F, l .



Статически определимая задача: нагрузки



Статически неопределимая задача: разгрузки



Раскрытие статической неопределенности

Каноническое уравнение метода сил:

$$\delta_{11} \cdot X_1 + \Delta_{1F} = 0.$$

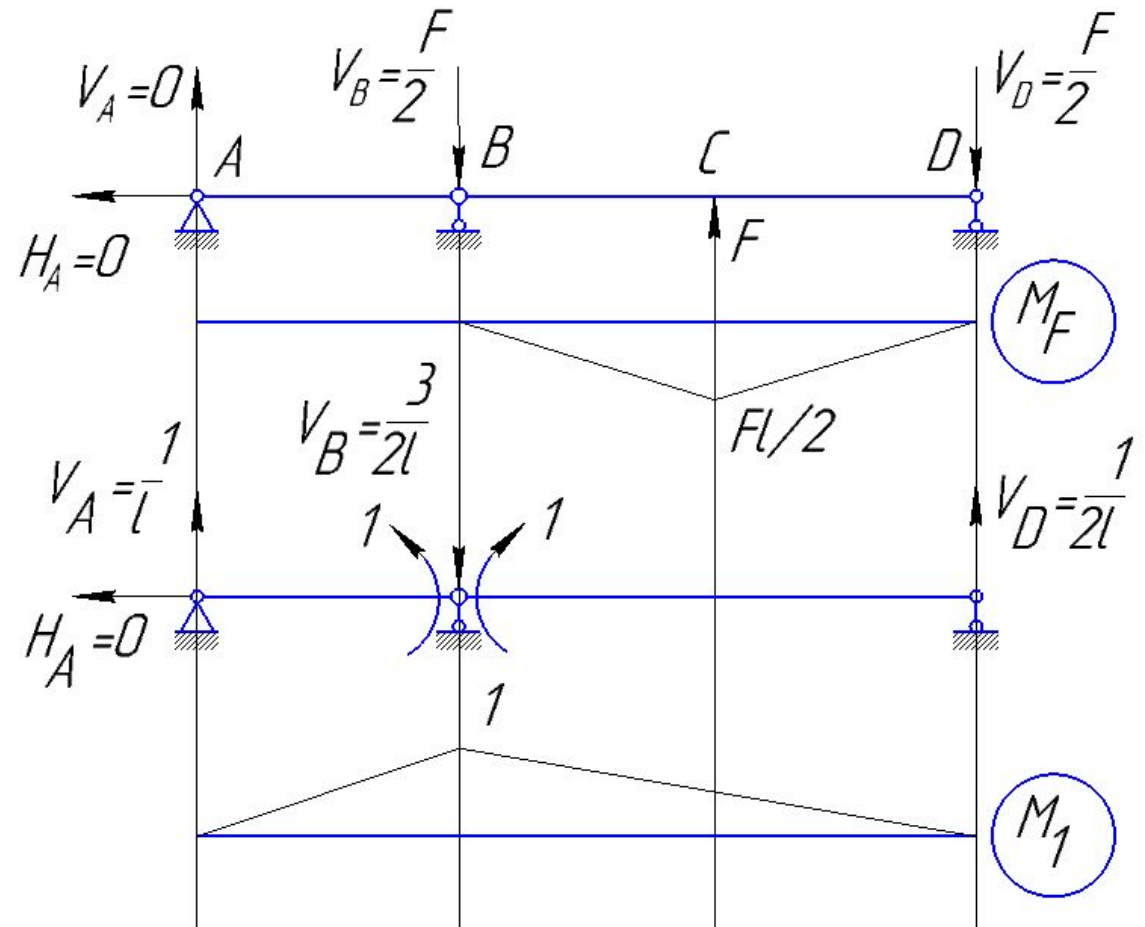
Способ Верещагина:

$$\delta, \Delta = \frac{\sum \pm \Omega \cdot \bar{M}_C}{E \cdot I_x}.$$

$$E \cdot I_x \cdot \delta_{11} = \bar{M}_1 \cdot \bar{M}_1 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot l \cdot \frac{2}{3} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2l \cdot \frac{2}{3} \cdot 1 = l;$$

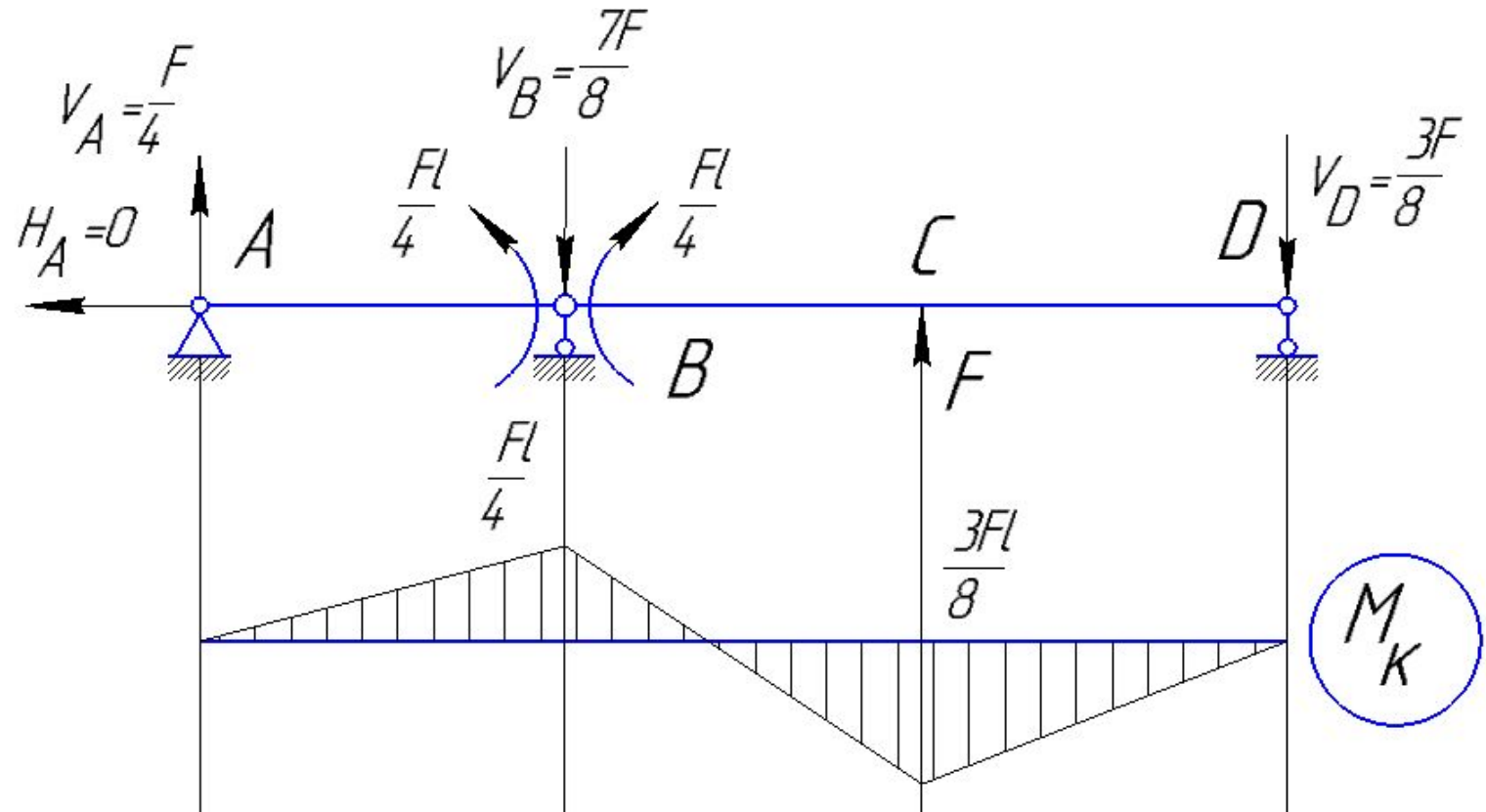
$$E \cdot I_x \cdot \Delta_{1F} = M_F \cdot \bar{M}_1 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{Fl}{2} \cdot 2l \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = -\frac{Fl^2}{4};$$

$$X_1 = \frac{-\Delta_{1F}}{\delta_{11}} = \frac{Fl^2}{4 \cdot l} = \frac{Fl}{4}.$$



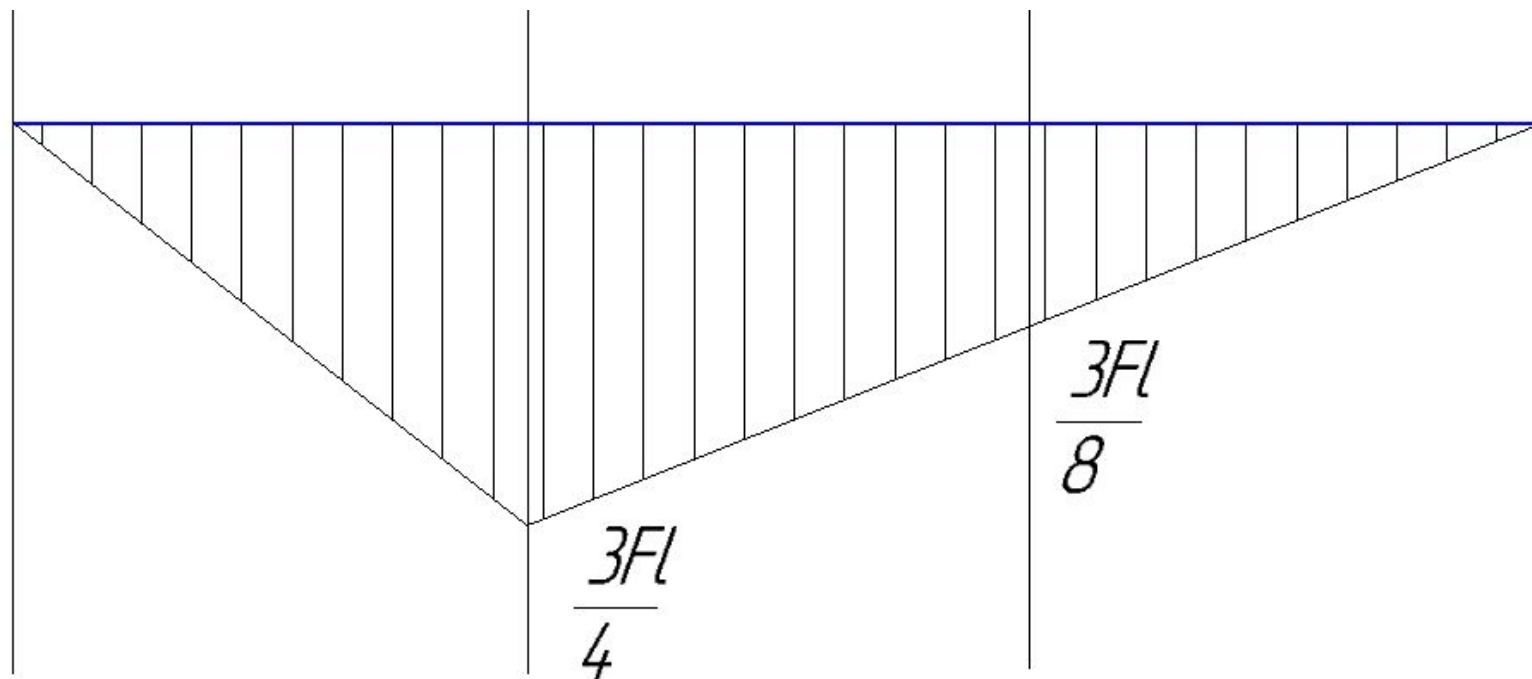
Суммарная эпюра изгибающего момента

$$M_x^b = M_1^b \cdot X_1 + M_F^b$$



Эпюра остаточного момента

$$M_x^{\text{ост}} = M_x^a + M_x^b$$



Спасибо за внимание!