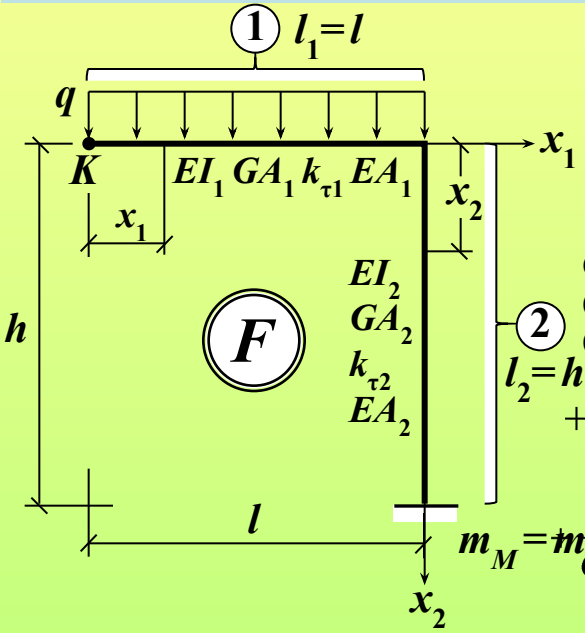
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ОТ СИЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ МЕТОДОМ МАКСВЕЛЛА – МОРА



Пример

Определить v_K (вертикальное перемещение точки K).

Сечения ригеля и стойки – постоянные (разные).

Решение

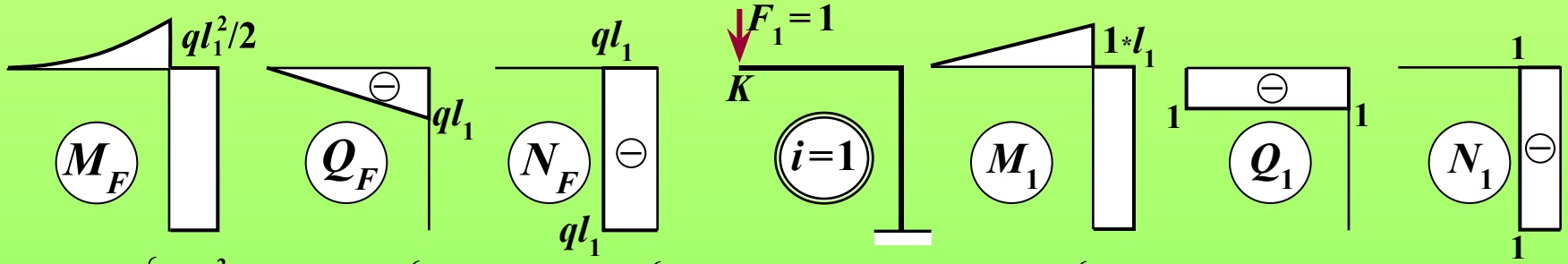
1. Переобозначаем искомое перемещение: $v_K = \Delta_{1F}$

Формула Максвелла – Мора для плоской стержневой системы с учётом изгиба, сдвига и растяжения-сжатия элементов:

$$\Delta_{1F} = \sum_{j=1}^{m_M} \int_{l_j} \frac{M_1(x_j)\,M_F(x_j)}{EI(x_j)}\,dx_j + \sum_{j=1}^{m_Q} \int_{l_j} k_\tau(x_j)\,\frac{Q_1(x_j)\,Q_F(x_j)}{GA(x_j)}\,dx_j + \sum_{j=1}^{m_N} \int_{l_j} \frac{N_1(x_j)\,N_F(x_j)}{EA(x_j)}\,dx_j.$$

2. Рассматриваем действительное (грузовое) состояние системы – определяем внутренние силовые факторы M_F, Q_F и N_F.

3. Рассматриваем вспомогательное (фиктивное) состояние системы «$i=1$» с единичным воздействием по направлению искомого перемещения (силой $F_1=1$) – определяем внутренние силовые факторы M_1, Q_1 и N_1.



$$M_F(x_j)=\begin{cases}-qx_1^2/2,\\ +ql_1^2/2;\end{cases}\quad Q_F(x_j)=\begin{cases}-qx_1,\\ 0;\end{cases}\quad N_F(x_j)=\begin{cases}0, & (0\le x_1\le l_1),\\ -ql_1; & (0\le x_2\le l_2).\end{cases}\quad M_1(x_j)=\begin{cases}-1\cdot x_1,\\ +1\cdot l_1;\end{cases}\quad Q_1(x_j)=\begin{cases}-1,\\ 0;\end{cases}\quad N_1(x_j)=\begin{cases}0,\\ -1.\end{cases}$$