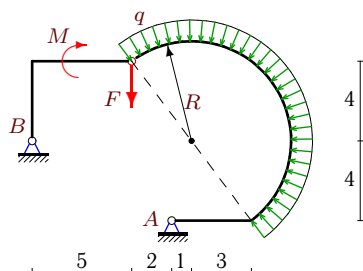


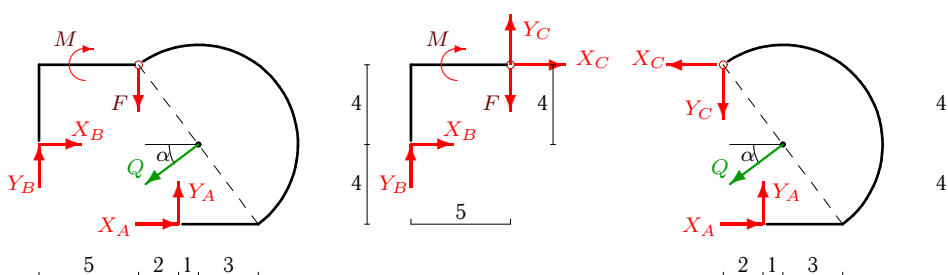
Составная рама с нагрузкой, распределенной по дуге

Задача. На раму, составленную из двух шарнирно соединенных частей, действует нагрузка с интенсивностью $q = 1$ кН/м, равномерно распределенная по дуге окружности радиуса R , сила $F = 24$ кН, и момент $M = 127$ кНм. Определить реакции опор (в кН). Размеры даны в метрах.



Решение

Разделяем систему на части по внутреннему шарниру (обозначим его C). Отбрасываем связи, заменяем из реакциями.



Распределенную нагрузку заменяем равнодействующей $Q = 10q$. Составляем уравнения моментов:

$$\begin{aligned} \sum M_C^{\text{пр.ч.}} &= 8 \cdot X_A + 2 \cdot Y_A - 5 \cdot Q = 0, \\ \sum M_B &= 4 \cdot X_A + 7 \cdot Y_A - 5 \cdot F - M - 8 \cdot Q \sin \alpha = 0. \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sum M_C^{\text{лев.ч.}} &= 4 \cdot X_B - 5 \cdot Y_B - M = 0, \\ \sum M_A &= -4 \cdot X_B - 7 \cdot Y_B + 2 \cdot F - M + 4 \cdot Q \cos \alpha - 1 \cdot Q \sin \alpha = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Решаем две отдельные системы уравнений: $X_A = -5$ кН, $Y_A = 45$ кН, $X_B = 13$ кН, $Y_B = -15$ кН.

Проверка. Сумма проекций всех сил, действующих на раму в целом:

$$\begin{aligned} \sum X &= X_A + X_B - Q \cos \alpha = -5 + 13 - 10 \cdot 0.8 = 0, \\ \sum Y &= Y_A + Y_B - F - Q \sin \alpha = 45 - 15 - 24 - 10 \cdot 0.6 = 0. \end{aligned}$$