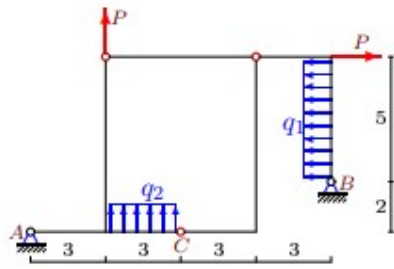


Задача М21.22.

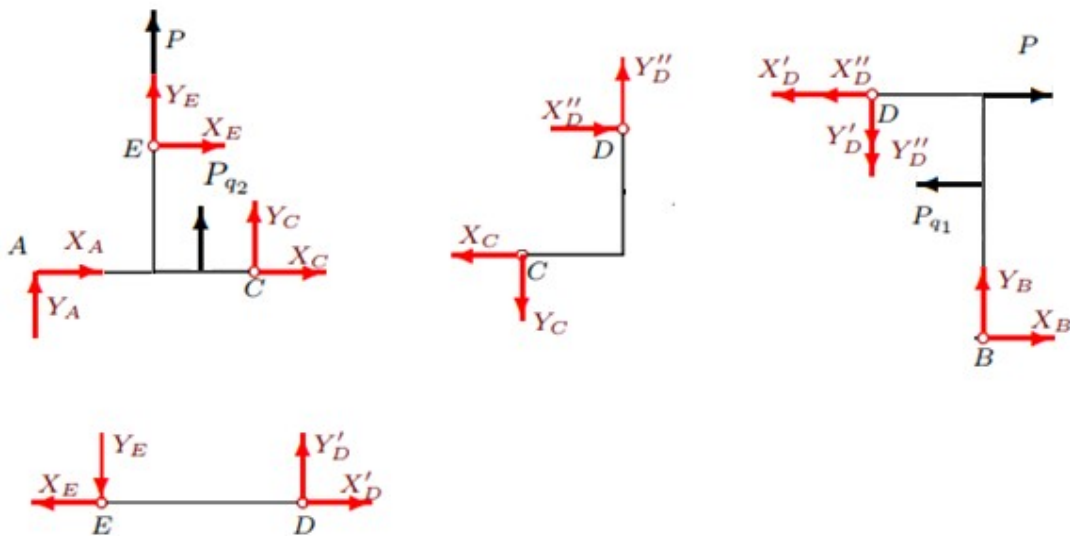
Кондин Александр



$q_1 = 6 \text{ кН/м}, q_2 = 36 \text{ кН/м}, P = 39 \text{ кН}.$

Решение.

1. Разбиваем систему на части по шарнирам. Силу, приложенную к шарниру С, относим к части CD. Действие отброшенных частей и опор заменяем их реакциями. Реакции частей, соединенных шарниром, взаимно противоположны по направлению и равны по модулю



2. Составляем три уравнения равновесия для каждой из частей. Равнодействующие распределенных нагрузок равны $P_{q1} = 5q_1 = 30 \text{ кН}$, $P_{q2} = 3q_2 = 108 \text{ кН}$.

Равновесие части АЕ

$$\Sigma X_i = x_a + x_c + x_e = 0$$

$$\Sigma Y_i = y_a + y_c + y_e + P_{q2} + P = 0$$

$$\Sigma M_A = -7x_e + 3 \cdot y_e + 6y_c + 4.5 \cdot P_{q2} + 3P = 0$$

Равновесие части DE

$$\Sigma X_i = -x_e + x_{d1} = 0$$

$$\Sigma Y_i = -y_e + y_{d1} = 0$$

$$\Sigma M_E = 6y_{d1} = 0$$

Равновесие части CD

$$\Sigma X_i = -x_c + x_{d2} = 0$$

$$\Sigma Y_i = -y_c + y_{d2} = 0$$

$$\Sigma M_C = -7x_{d2} + 3y_{d2} = 0$$

Равновесие части DB

$$\Sigma X_i = -x_{d1} - x_{d2} + x_b + P - P_{q1} = 0$$

$$\Sigma Y_i = -y_{d1} - y_{d2} + y_b = 0$$

$$\Sigma M_D = 3y_b + -2.5P_{q1} + 5x_b = 0$$

3. Решаем систему 12 уравнений. Находим все 12 неизвестных: реакции опор и внутренние реакции. Имеем следующие значения реакций (в кН):

$$x_a = -43.773 \quad x_c = -14.123$$

$$x_b = 34.773 \quad y_c = -32.955$$

$$y_a = -114.045 \quad x_{d1} = 57.896$$

$$y_b = -32.955 \quad x_{d2} = -14.123$$

$$x_e = 57.896 \quad y_{d1} = 0$$

$$y_e = 0 \quad y_{d2} = -32.955$$