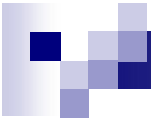




Балочные системы

Виды опор, виды нагрузок, определение опорных реакций балок.

Решение задач по теме: «Балочные системы».

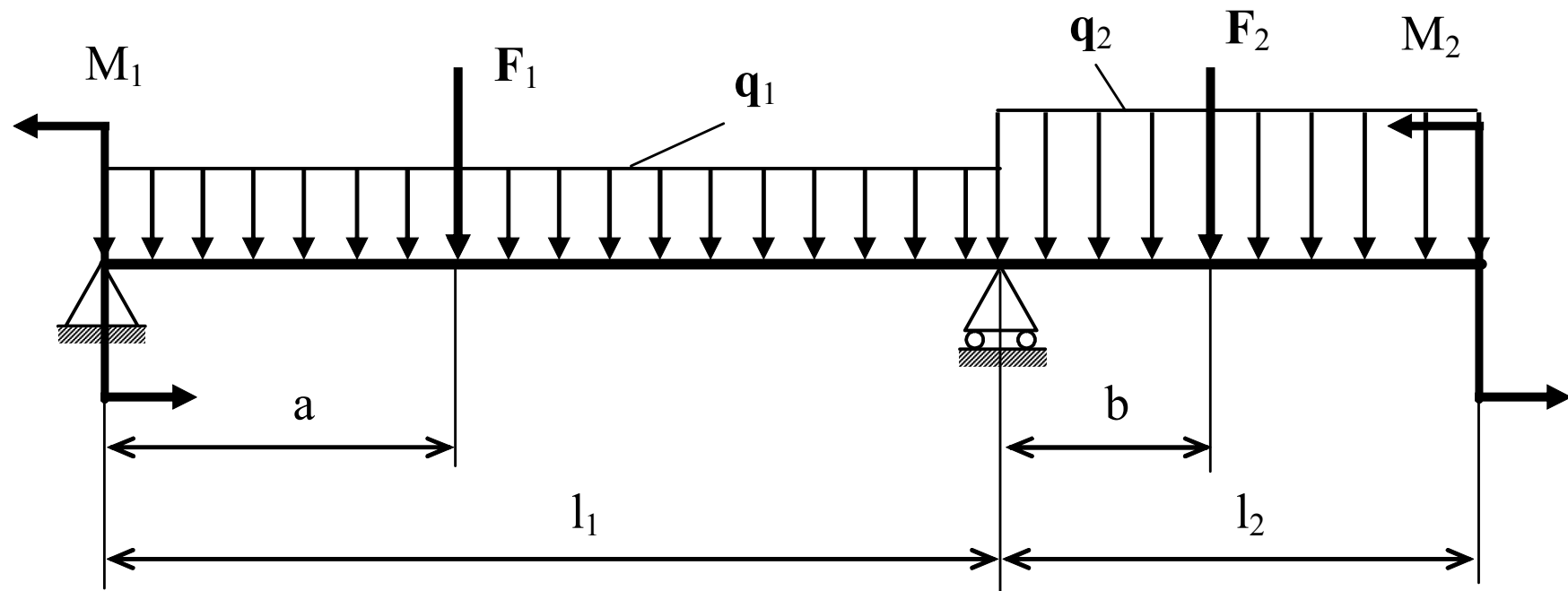


Решение задач по теме: «Балочные системы».


- **Пример 1.** Двухопорная балка с шарнирными опорами ***A*** и ***B*** нагружена сосредоточенными силами ***F1*** и ***F2***, распределенной нагрузкой с интенсивностью ***q1*** и ***q2*** и парами сил с моментами ***M1*** и ***M2*** (рис. 1.1).
Определить реакции опор.

Решение задач по теме: «Балочные системы».

■ Пример 1.



■ Рис. 1.1



Решение задач по теме: «Балочные системы».

■ Пример 1.

■ Исходные данные:

■ $l_1 = 5,3 \text{ м}, \quad l_2 = 13,25 \text{ м}, \quad a = 2,65 \text{ м},$
 $b = 2,65 \text{ м},$

■ $q_1 = 25 \text{ кН/м}, \quad q_2 = 30 \text{ кН/м},$

■ $F_1 = 75 \text{ кН}, \quad F_2 = 45 \text{ кН},$

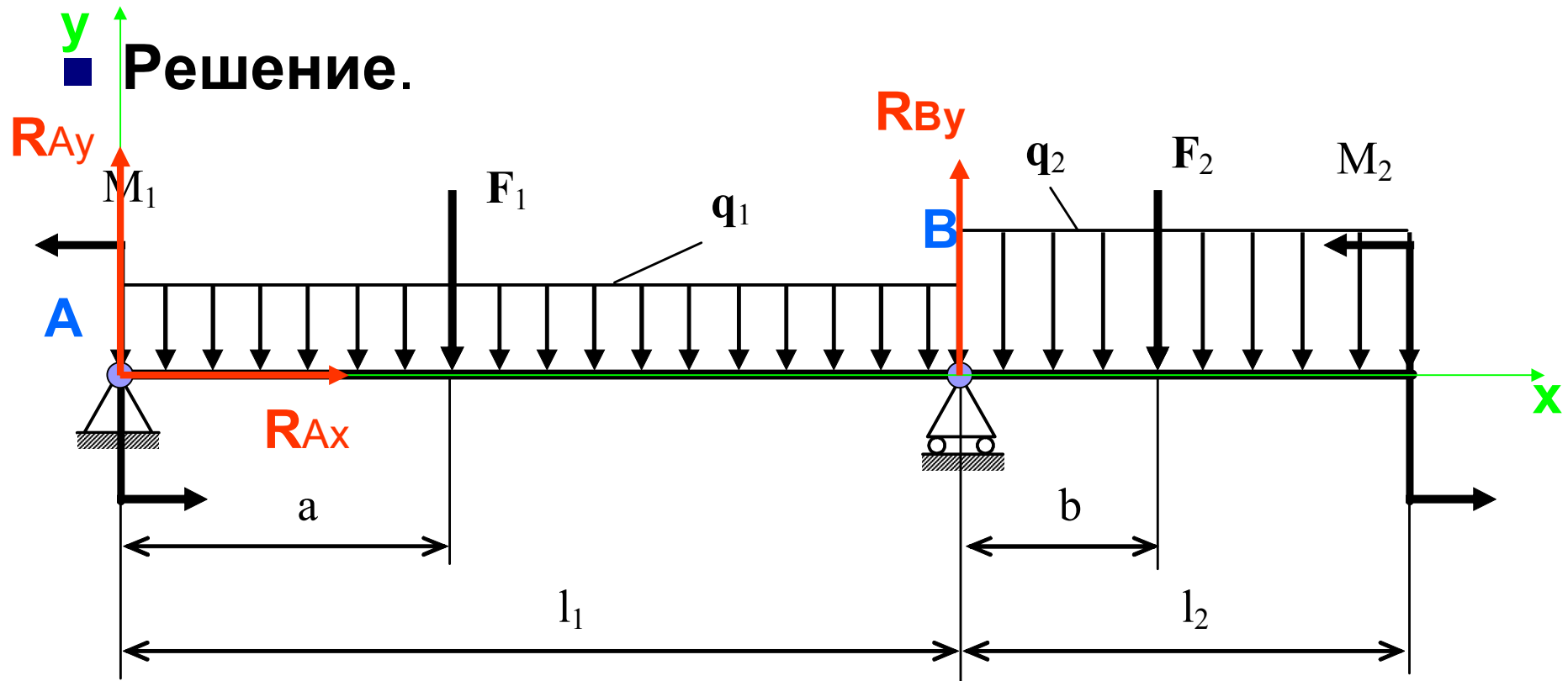
■ $M_1 = 25 \text{ кН·м}, \quad M_2 = 15 \text{ кН·м}$



Решение

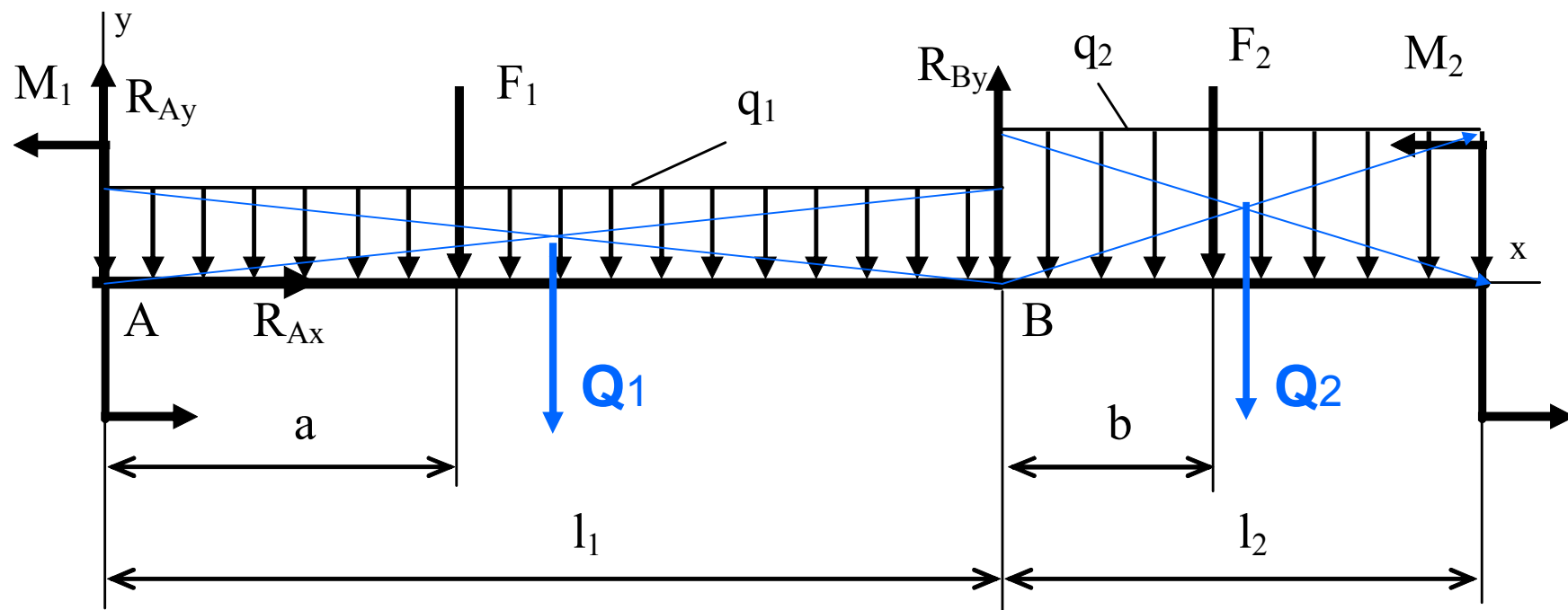
- Изображаем в масштабе расчетную схему балки (*рис. 1.2*). Начало координат выбрано на левой опоре, направление осей координат показано на рисунке.
- Левая опора (точка **A**) – неподвижный шарнир, наносим две составляющие реакции вдоль осей координат.
- Правая опора (точка **B**) – подвижный шарнир, реакция направлена перпендикулярно опорной поверхности.

Решение задач по теме: «Балочные системы».



■ Рис. 1.1

Заменяем распределенную нагрузку сосредоточенной



■ Рис. 1.2

$$Q_1 = q_1 \cdot l_1, \quad Q_2 = q_2 \cdot l_2$$



Решение

- Поскольку на схеме возникли две неизвестные вертикальные реакции, использовать первую форму уравнений равновесия нецелесообразно.
- Выбираем 2 тип уравнения равновесия :
- $\Sigma \mathbf{M}_A(\mathbf{F}_k) = 0$
- $\Sigma \mathbf{M}_B(\mathbf{F}_k) = 0$
- $\Sigma \mathbf{F}_{kX} = 0$

Решение

- Определяем реакции опор

- $\Sigma M_A(F_k) = 0;$

- $$-M_1 - M_2 - R_B l_1 + \frac{1}{2} q_1 l_1^2 + q_2 l_2 \left(l_1 + \frac{1}{2} l_2 \right) + F_1 a + F_2 (l_1 + b) = 0$$

- $\Sigma M_B(F_k) = 0;$

$$-M_1 - M_2 - R_A l_1 + \frac{1}{2} q_1 l_1^2 + \frac{1}{2} q_2 l_2^2 - F_1 (l_1 - a) + F_2 b = 0$$

- Подставив значения величин получим:

- $R_{By} = 191,5 \text{ кН}, \quad R_{Ay} = 100,8 \text{ кН}.$



Проверка

- $\Sigma F_{ky} = 0$
- $-F_1 - F_2 - q_1 \cdot l_1 - q_2 \cdot l_2 + R_1 + R_2 = 0$