

## Двухопорная балка с силой посередине

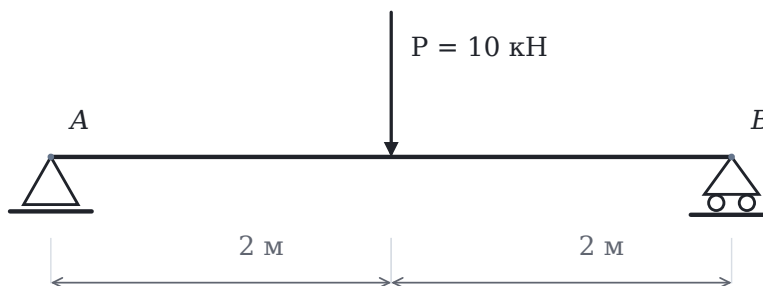
Демонстрационный отчёт с фиксированными исходными данными. Он показывает формат решения и не относится к данным, введённым в форме.

### Исходное условие

Балка длиной  $L = 4$  м. Шарнирные опоры A и B по концам; сила  $P = 10$  кН направлена вниз в середине. Найти реакции и эпюры  $Q$ ,  $M$ .

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Длина балки $L$ | 4 м                                 |
| Сила $P$        | 10 кН, вниз                         |
| Координата силы | $x = 2$ м от A                      |
| Опора A         | Шарнирно-неподвижная, $x = 0$       |
| Опора B         | Шарнирно-подвижная, $x = 4$ м       |
| Найти           | Реакции опор; эпюры $Q(x)$ и $M(x)$ |

### Расчётная схема



Расчётная схема демонстрационной задачи. Размеры и нагрузки соответствуют исходному условию.

### Ход решения

#### 1 Опорные реакции

Из суммы моментов относительно A находим реакцию B, затем из равновесия по вертикали — реакцию A.

$$R_B = \frac{PL/2}{L} = 5 \text{ кН}, \quad R_A = P - R_B = 5 \text{ кН}$$

#### 2 Поперечная сила

Координату  $x$  отсчитываем слева. На левой половине  $Q$  положительна, в точке приложения силы происходит скачок на  $-10$  кН.

$$Q(x) = \begin{cases} 5, & 0 < x < 2 \\ -5, & 2 < x < 4 \end{cases} \text{ кН}$$

#### 3 Изгибающий момент

Положительный момент растягивает нижние волокна. Эпюра треугольная; максимум находится под силой.

$$M(x) = \begin{cases} 5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 5(4 - x), & 2 \leq x \leq 4 \end{cases} \text{ кН} \cdot \text{м}$$

---

### Проверка

$$\sum F_y = 5 + 5 - 10 = 0, \quad \sum M_A = 5 \cdot 4 - 10 \cdot 2 = 0, \quad M(0) = M(4) = 0$$

### Итоговые результаты

Реакции: 5 кН на каждой опоре. Максимальный момент: 10 кН·м в середине пролёта.

Числа в отчёте округлены; промежуточные вычисления выполнены без округления.