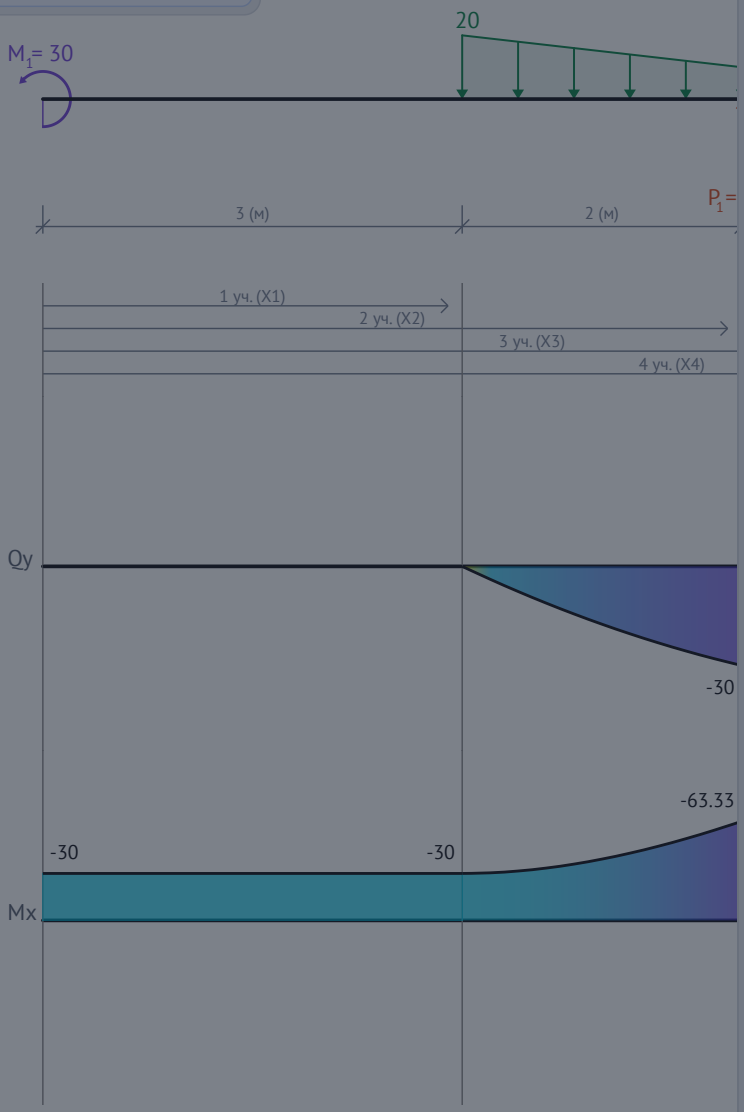
Эпюры Mx Qy Nx y θ 3D

← Назад в режим редактирования



M MIN
−63,33 кН·м
при x = 5 м

Q MIN
−30 кН
при x = 5 м

РЕАКЦИИ ОПОР

R_A **0** кН
вертикальная реакция, опора A (x = 9 м)

M_A **−56,67** кН·м
реактивный момент, опора A (x = 9 м)

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ

Q_{max} **10** кН при x = 5 м

Q_{min} **−30** кН при x = 5 м

M_{max} **−30** кН·м при x = 0–3 м

M_{min} **−63,33** кН·м при x = 5 м

DOCX

Отчет готов

Статически определимая · с формулами

DOCX
Расчет балки 10-11-2026
Word · 305 КБ · 00:55

В ОТЧЕТЕ

✓ Опорные реакции ✓ Эпюры Q и M

Скачать отчет | Закрыть

01 Общие сведения

Расчетная схема представляет собой статически определимую консольную балку
конце пролетом L = 9 м.

В точке A (x = 9 м) установлена жесткая заделка, воспринимающая продольную

К балке приложены следующие нагрузки:

— сосредоточенный момент M_1 = 30 кН·м;

— треугольная распределенная нагрузка U_1 = 0÷20 кН/м;

— сосредоточенная вертикальная сила P_1 = 40 кН.

Расчет выполняется в следующем объеме:

— определение реакций опор из уравнений статического равновесия;

— построение эпюры поперечных сил Q(x) методом сечений;

— построение эпюры изгибающих моментов M(x) методом сечений.

**Каждый раздел сопровождается подробными пошаговыми выклад
формулами и подстановками, а не только итоговые значения.**

02 Результаты расчета

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
РЕАКЦИИ ОПОР		
R_A	**0** кН	вертикальная реакция,
M_A	**-56.67** кН·м	реактивный момент, оп
ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ		
Q_{max}	**10** кН	при x = 5 м
Q_{min}	**-30** кН	при x = 5 м
		при x = 0–3 м
		при x = 5 м



Отчет готов

Статически определимая · с формулами

DOCX

Расчет балки 10-11-2026

Word · 305 КБ · 00:55

В ОТЧЕТЕ

✓ Опорные реакции ✓ Эпюры Q и M

Скачать отчет

03 Определение опорных реакций

Согласно схеме решения задач статики определяем, что для нахождения неизвес
равновесие балки.

1. **На балку наложена связь в точке A (справа) типа жесткая заделк
действие связи реакциями (HA, RA, MA).**

2. **Определим реакции опор в соответствии с уравнениями равнове**

$$\Sigma P_{ix} = 0: H_A = 0$$

$$\Sigma P_{iy} = 0: -(U_1^{\text{слева}} \times 4)/2 + P_1 + R_A = 0,$$

$$\Sigma M_A = 0: M_1 + (U_1^{\text{слева}} \times 4/2) \times (9 - 7 + (2/3) \times 4) - 4 \times P_1 + M_A = 0;$$

3. **Решаем полученную систему уравнений, находим неизвестные:**

$$H_A = \mathbf{0\ (кН)}$$

$$R_A = (U_1^{\text{слева}} \times 4)/2 - P_1$$
$$= (20 \times 4)/2 - 40$$
$$= \mathbf{0\ (кН)}$$

$$M_A = -M_1 - (U_1^{\text{слева}} \times 4/2) \times (9 - 7 + (2/3) \times 4) + 4 \times P_1$$
$$= -30 - 186.67 + 4 \times 40$$
$$= -56.67\ (кН{\cdot}м),\ так\ как\ момент\ отрицателен,\ на\ расчетной\ схеме\ направ$$

4. **Выполним проверку, составив дополнительное моментное уравн
балки:**

$$M_1 - (U_1^{\text{слева}} \times 4/2) \times (7 - (2/3) \times 4) + 5 \times P_1 + 9 \times R_A - M_A = 30 - 173.33 + 5 \times 40$$



Отчет готов

Статически определимая · с формулами

DOCX
Расчет балки 10-11-2026
Word · 305 КБ · 00:55

В ОТЧЕТЕ

✓ Опорные реакции ✓ Эпюры Q и M

Скачать отчет

04 Построение эпюр

1. Рассмотрим первый участок 0 ≤ x1 < 3

Поперечная сила Q:

$$Q(x_1) = 0$$

Значения Q на краях участка:

$$Q_1(0) = \mathbf{0\ (кН)}$$

$$Q_1(3) = \mathbf{0\ (кН)}$$

Изгибающий момент M:

$$M(x_1) = -M_1$$

Значения M на краях участка:

$$M_1(0) = -30 = \mathbf{-30\ (кН{\cdot}м)}$$

$$M_1(3) = -30 = \mathbf{-30\ (кН{\cdot}м)}$$

2. Рассмотрим второй участок 3 ≤ x2 < 5

Поперечная сила Q:

$$Q(x_2) = -([[U_1^{\text{слева}} - U_1^{\text{слева}} \times (7 - x)/4) \times (x - 3)]/2 + U_1^{\text{слева}} \times (7 - x)/4 \times (x - 3))$$

Значения Q на краях участка:

$$Q_2(3) = -([[20 - 20 \times (7 - 3)/4) \times (3 - 3)]/2 + 20 \times (7 - 3)/4 \times (3 - 3)) = \mathbf{0\ (кН)}$$

$$Q_2(5) = -([[20 - 20 \times (7 - 5)/4) \times (5 - 3)]/2 + 20 \times (7 - 5)/4 \times (5 - 3)) = \mathbf{-30\ (кН}$$

Изгибающий момент M:

$$M(x_2) = -M_1 - ([[U_1^{\text{слева}} - U_1^{\text{слева}} \times (7 - x)/4) \times (x - 3)]/2 \times (x - 3) \times (2/3) + U_1^{\text{слева}}$$

$$\text{- 3) } \times (2/3) + 20 \times (7 - 3)/4$$

$$\text{- 3) } \times (2/3) + 20 \times (7 - 5)/4$$



Отчет готов

Статически определимая · с формулами

DOCX

Расчет балки 10-11-2026

Word · 305 КБ · 00:55

В ОТЧЕТЕ

✓ Опорные реакции ✓ Эпюры Q и M

Скачать отчет

Скачать отчет Word

Печать в PDF

Эпюры