Эпюры Mx Qy Nx u θ

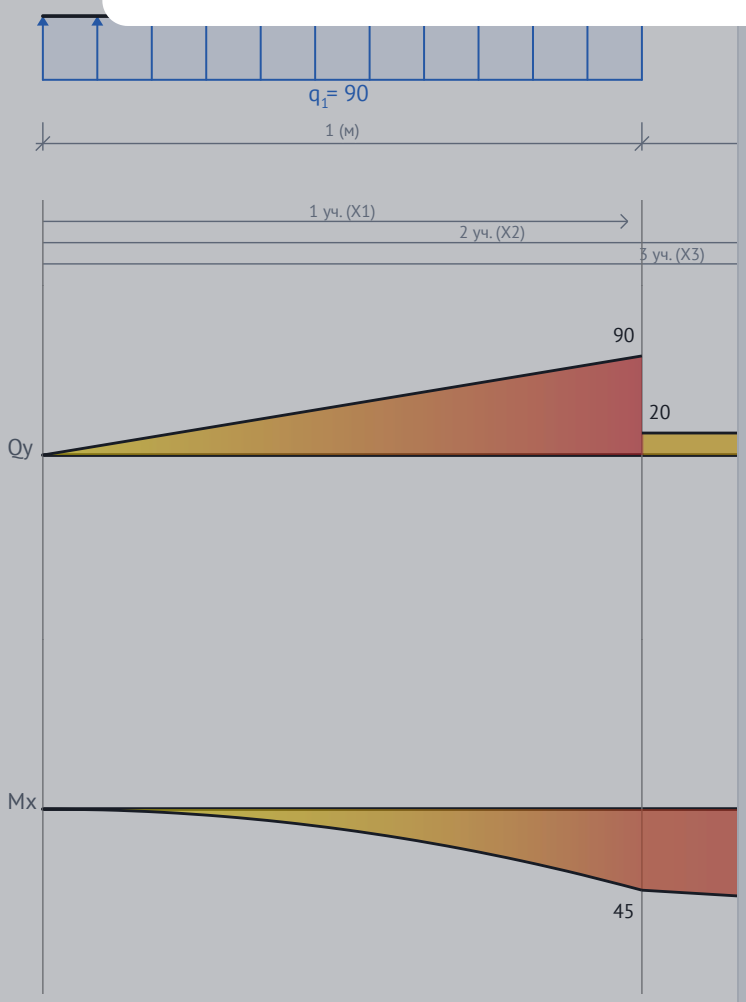
3D NEW

Отчет успешно сформирован: Скачать отчет

Закрыть

Редактировать сх

Q MAX
90 кН
при x = 1 м



R_A	**−20** кН	вертикальная реакция, опора A (x = 2.10 м)
M_A	**49** кН·м	реактивный момент, опора A (x = 2.10 м)

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ

Q_{max}	**90** кН	при x = 1 м
Q_{min}	**0** кН	при x = 0 м
M_{max}	**55** кН·м	при x = 1.50 м
M_{min}	**0** кН·м	при x = 0 м

ПОДБОР СЕЧЕНИЯ

Сечение	**Прямоугольное сечение**
h	**165** мм
b	**85** мм

Отчет успешно сформирован: Скачать отчет

01 Общие сведе

Расчетная схема
конце пролетом

В точке A (x = 2.1 м) установлена жесткая заделка, воспринимающая продольную

К балке приложены следующие нагрузки:

— равномерно распределенная нагрузка q_1 = 90 кН/м;

— сосредоточенная вертикальная сила P_1 = 70 кН;

— сосредоточенный момент M_1 = 18 кН·м.

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;

— подбор оптимального поперечного сечения балки.

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

02 Результаты расчета

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	КОММЕНТА
РЕАКЦИИ ОПОР		
R_A	**-20** кН	вертикальная
M_A	**49** кН·м	реактивный м
ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ		
Q_{max}	**90** кН	при x = 1 м
Q_{min}	**0** кН	при x = 0 м
M_{max}	**55** кН·м	при x = 1.50 м
M_{min}	**0** кН·м	при x = 0 м
ПОДБОР СЕЧЕНИЯ		
Сечение	Прямоугольное сечение	
h	**165** мм	
b	**85** мм	

Отчет успешно сформирован: Скачать отчет

03 Определени

Согласно схеме р
равновесие балки

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

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

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

$\Sigma P_{iy} = 0$: $q_1 \times 1 - P_1 + R_A = 0$,

$\Sigma M_A = 0$: $- q_1 * 1 * (1.1 + 1/2) + 1.1 \times P_1 + M_1 + M_A = 0$;

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

$H_A = \mathbf{0\ (кН)}$

$R_A = - q_1 \times 1 + P_1$
$= - 90 \times 1 + 70$
$=$ -20 (кН), так как реакция отрицательна, на расчетной схеме направим

$M_A = q_1 * 1 * (1.1+1/2) - 1.1 \times P_1 - M_1$
$= + 90 \times 1 * (1.1 + 1/2) - 1.1 \times 70 - 18$
$= \mathbf{49\ (кН \cdot м)}$

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

$q_1 * 1 * (1/2) - 1 \times P_1 + M_1 - 2.1 \times R_A + M_A = 90 \times 1 * (1/2) - 1 \times 70 + 18.00 - 2.1 \times 20.0$

Отчет успешно сформирован: Скачать отчет

04 Построение

1. **Рассмотри**

Поперечная сила Q:

$$Q(x_1) = q_1 \times (x_1 - 0)$$

Значения Q на краях участка:

$$Q_1(0) = 90 \times (0 - 0) = \mathbf{0\ (кН)}$$

$$Q_1(1) = 90 \times (1 - 0) = \mathbf{90\ (кН)}$$

Изгибающий момент M:

$$M(x_1) = q_1 \times (x_1)^2/2$$

Значения M на краях участка:

$$M_1(0) = 90 \times (0 - 0)^2/2 = \mathbf{0\ (кН{\cdot}м)}$$

$$M_1(1) = 90 \times (1 - 0)^2/2 = \mathbf{45\ (кН{\cdot}м)}$$

2. **Рассмотрим второй участок 1 ≤ x2 < 1.5**

Поперечная сила Q:

$$Q(x_2) = q_1 \times (1 - 0) - P_1$$

Значения Q на краях участка:

$$Q_2(1) = 90 \times (1 - 0) - 70 = \mathbf{20\ (кН)}$$

$$Q_2(1.50) = 90 \times (1 - 0) - 70 = \mathbf{20\ (кН)}$$

Изгибающий момент M:

$$M(x_2) = q_1 \times (1 - 0) \times [(x_2 - 1) + (1 - 0)/2] - P_1 \times (x_2 - 1)$$

Значения M на краях участка:

$$M_2(1) = 90 \times 1 \times (0 + 0.50) - 70 \times (1 - 1) = \mathbf{45\ (кН{\cdot}м)}$$

$$M_2(1.50) = 90 \times 1 \times (0.50 + 0.50) - 70 \times (1.50 - 1) = \mathbf{55\ (кН{\cdot}м)}$$

3. **Рассмотрим третий участок 1.5 ≤ x3 < 2.1**

Поперечная сила Q:

$$Q(x_3) = q_1 \times (1 - 0) - P_1$$

Значения Q на краях участка:

$$Q_3(1.50) = 90 \times (1 - 0) - 70 = \mathbf{20\ (кН)}$$

$Q_3(2.10) = 90 \times (1 - 0) - 70 = \mathbf{20\ (кН)}$

Изгибающий м

$M(x_3) = q_1 \times ($

Значения M на краях участка:

Отчет успешно сформирован: Скачать отчет

ачать отчет Word

Печать в PDF

Эпюры