

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

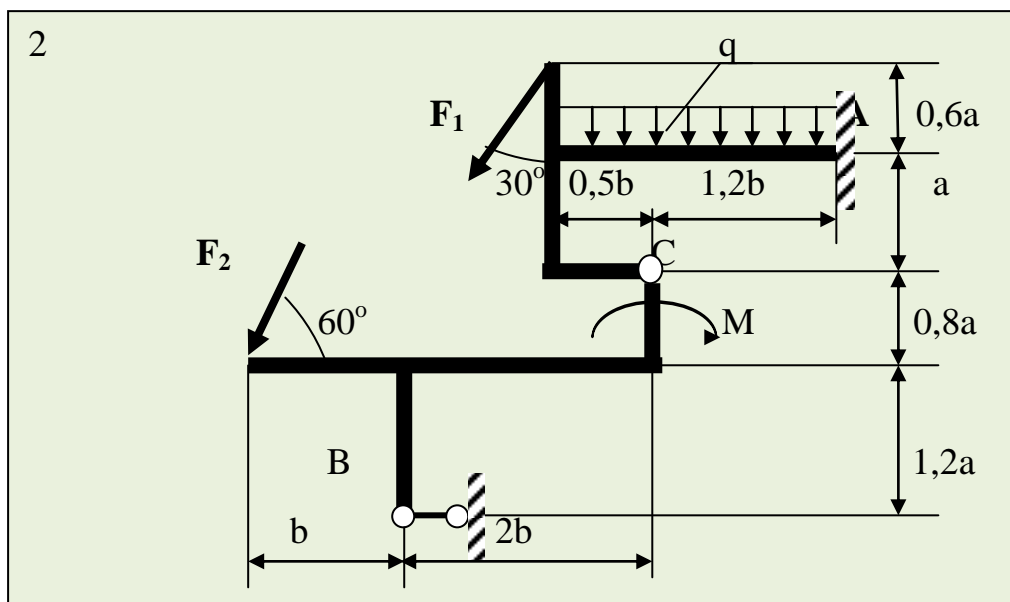
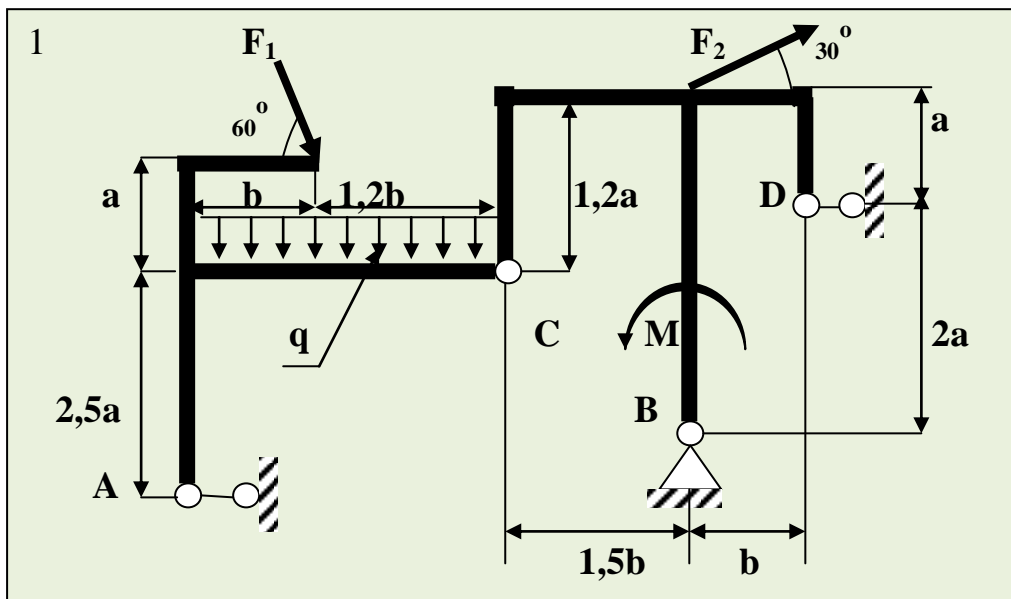
Определение реакций опор составной конструкции

Найти реакции опор составной конструкции, состоящей из двух тел.
Числовые параметры указаны в табл. 1, схемы конструкций – в табл. 2.

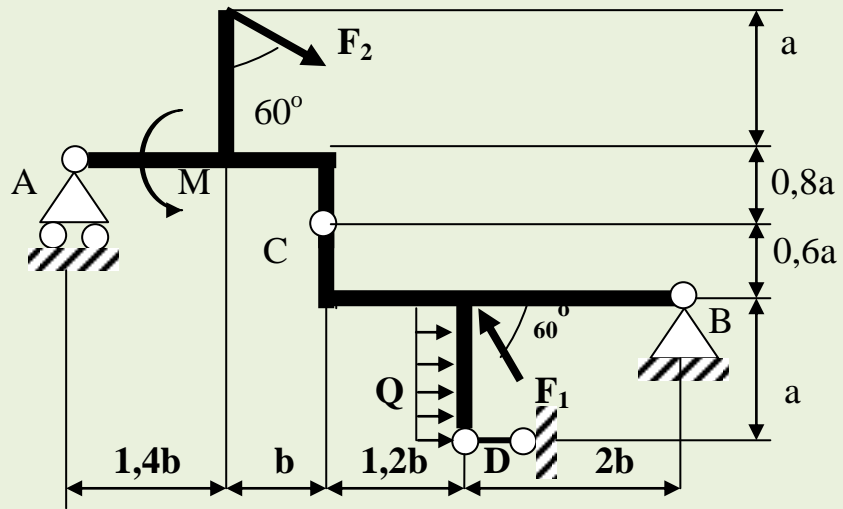
Таблица 1 – Числовые параметры

Вариант	F	F	M	q	a	b
	кН		кНм		кН/м	м
1	6,0	8,0	20,0	2	2	3
2	10,5	12,0	22,0	0,8	2,2	3,6
3	16,0	15,0	25,0	1,2	2,4	3,4
4	9,0	5,0	18,0	1,4	2,6	3,5
5	18,0	21,0	24,0	1,5	2,8	3,8
6	20,0	23,0	16,0	1,6	2,3	3,2
7	22,0	25,0	32,0	2,2	2,1	4,0
8	12,0	20,0	34,0	0,6	3,2	4,5
9	16,0	30,0	42,0	2,4	3,5	4,0
0	8,0	14,0	28,0	2,5	4,0	3,0

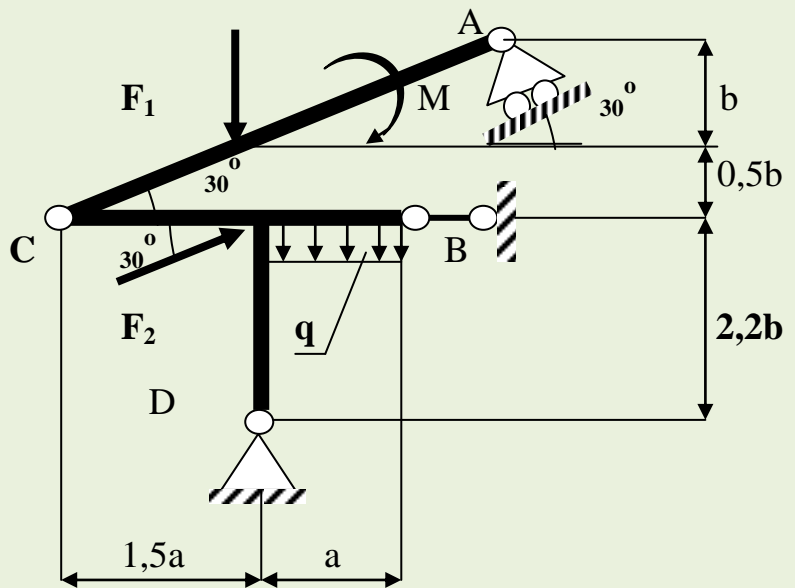
Таблица 2 – Схемы конструкций

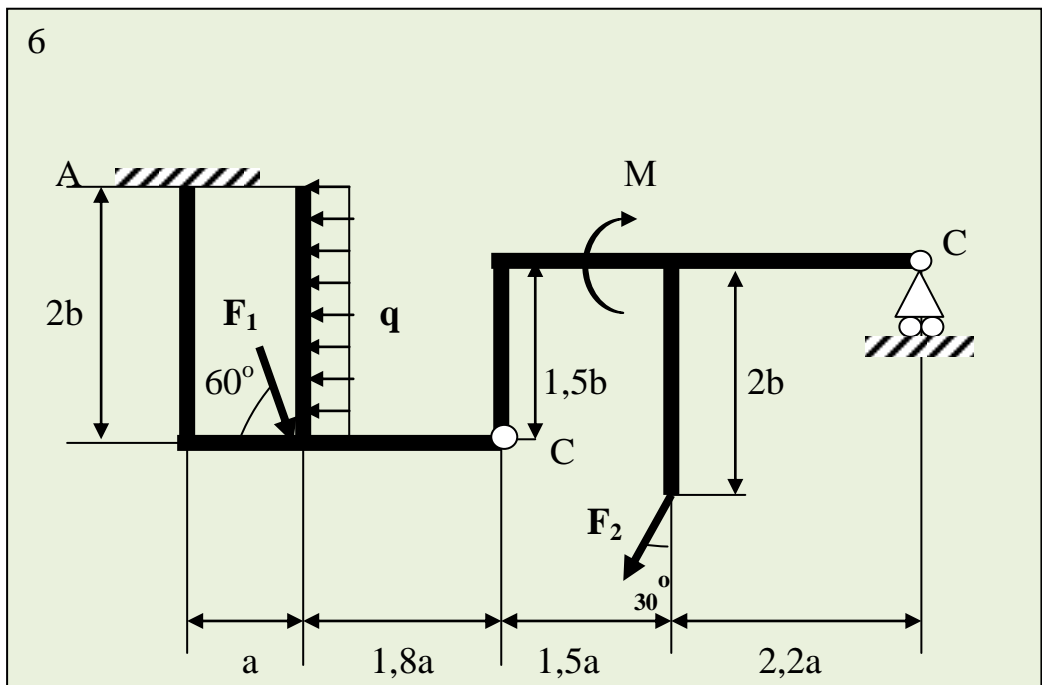
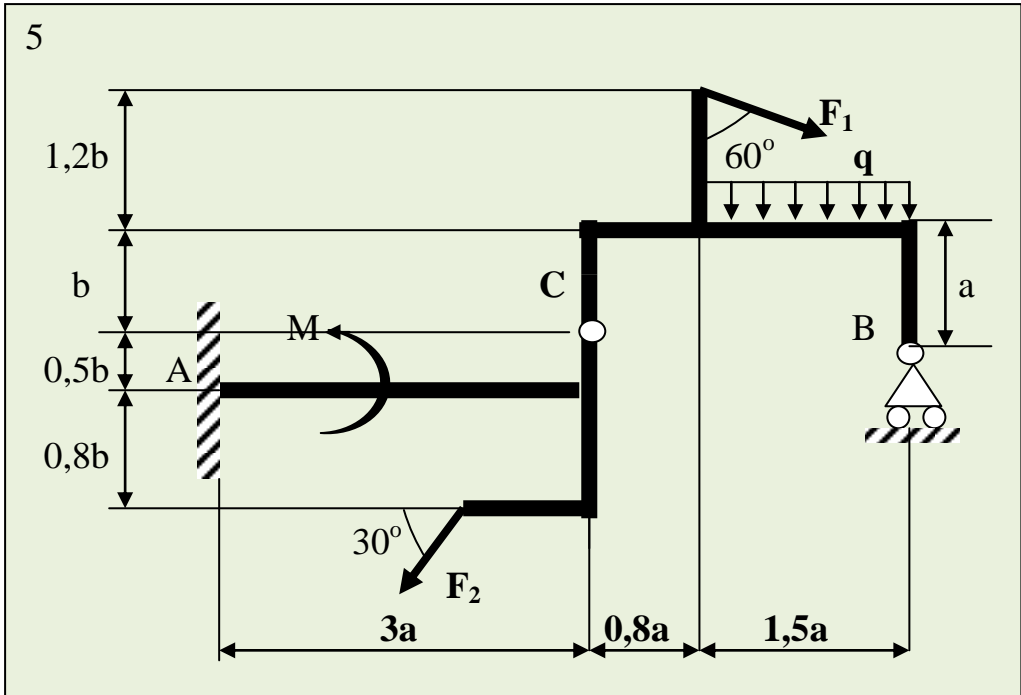


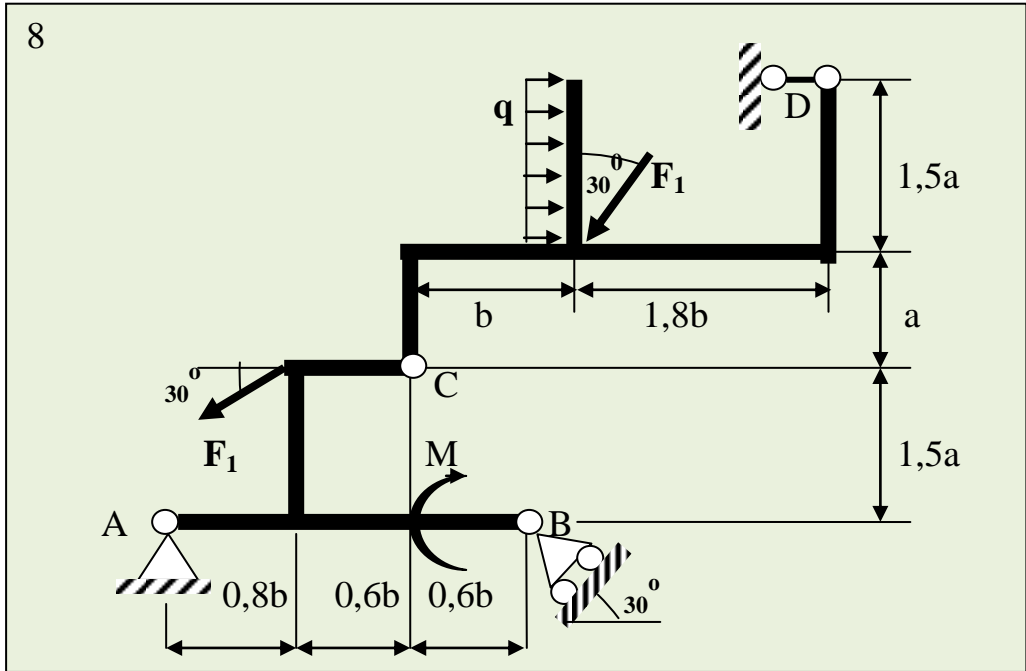
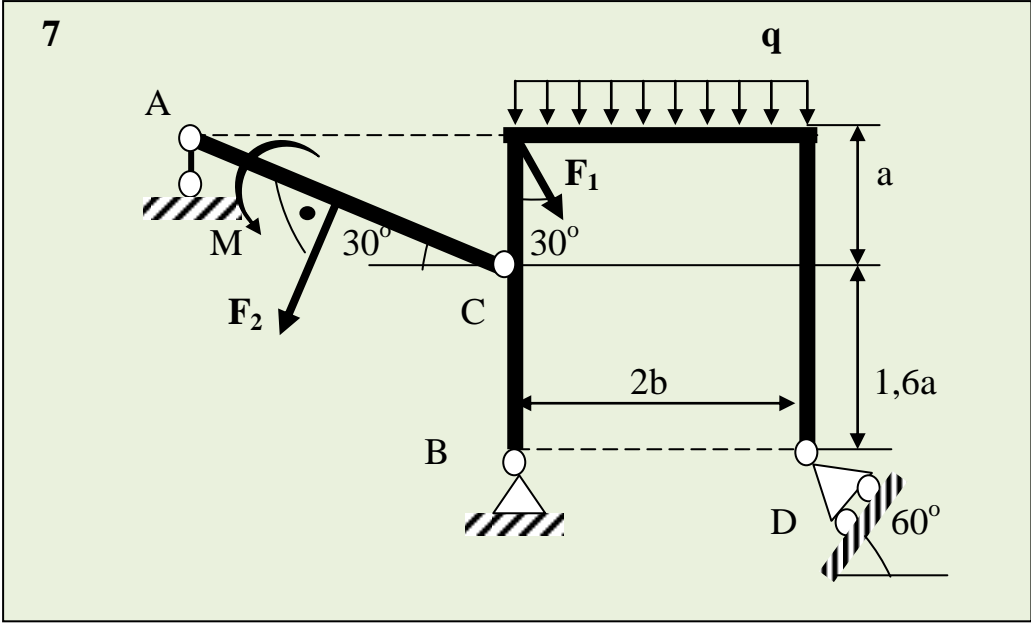
3



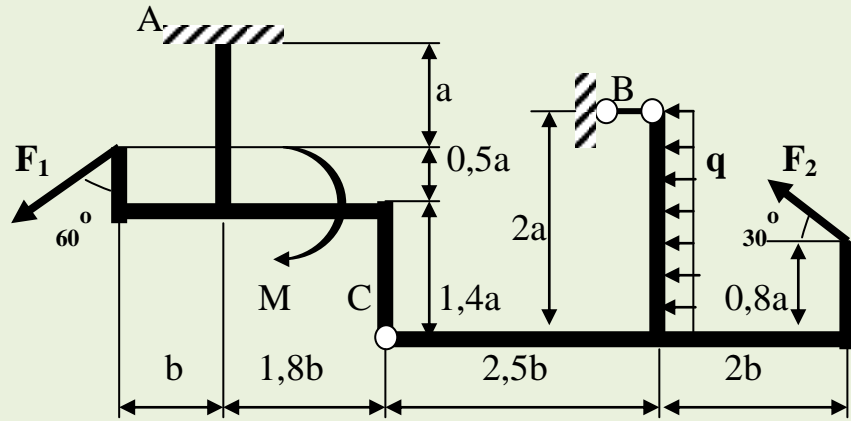
4



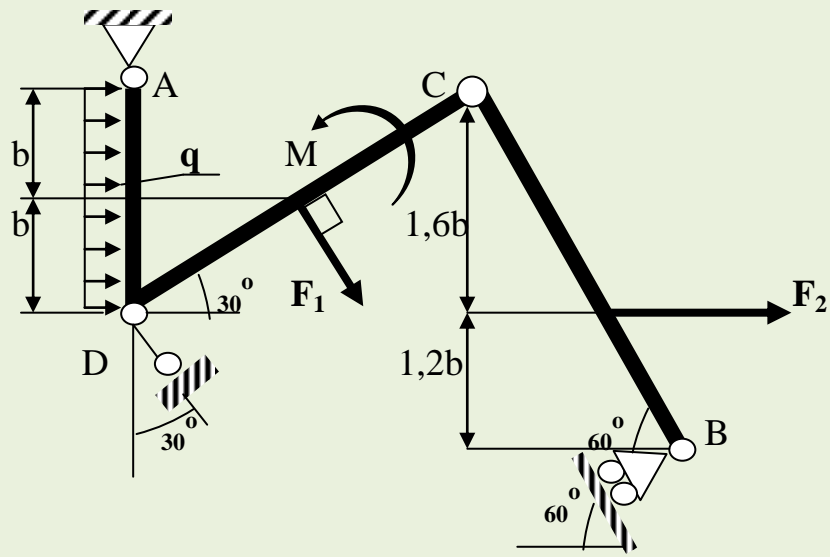




9



0



Пример выполнения задания

Определить опорные реакции составной конструкции, состоящей из двух тел (рис. 1). Горизонтальная балка конструкции нагружена неравно распределенной нагрузкой интенсивностью $q = 2 \text{ кН/м}$, сосредоточенная сила $F = 4 \text{ кН}$ приложена к шарниру C, балка AC нагружена парой сил, момент которой $m = 6 \text{ кНм}$.

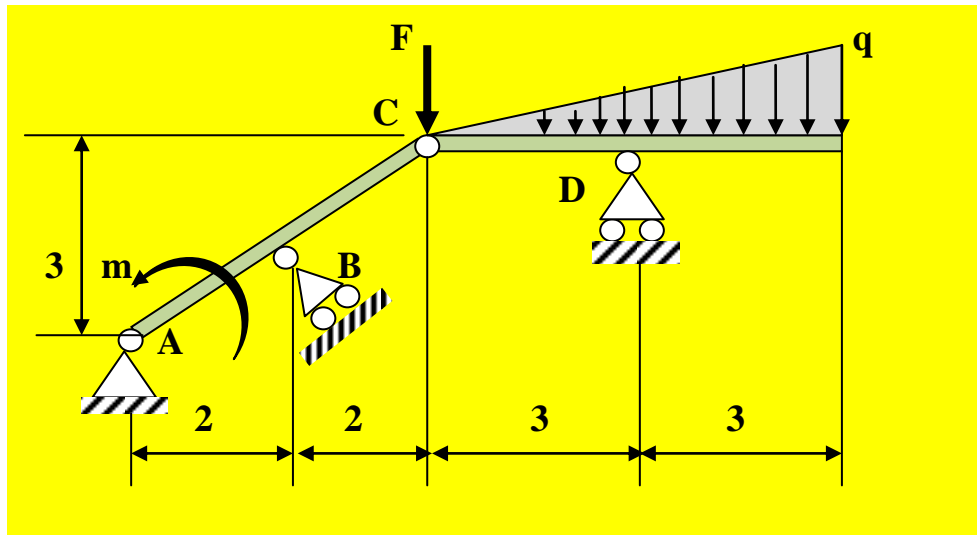


Рисунок 1 – Схема конструкции

Решение. Для составления расчетной схемы мысленно отбросим опорные связи и заменим их действие на тела реакциями (рис. 2).

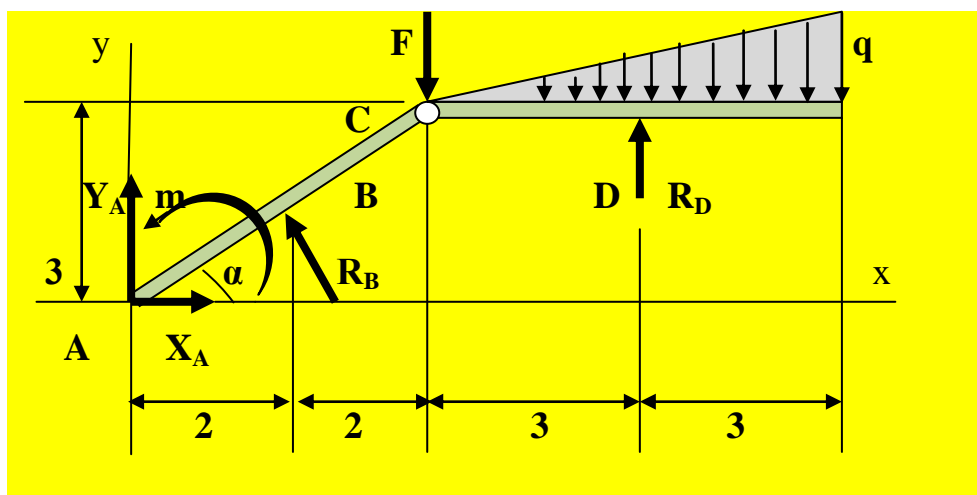


Рисунок 2 – Расчетная схема

Система тел находится в равновесии под действием плоской произвольной системы сил . поэтому запишем три уравнения равновесия:

$$\sum_{i=1}^n X_i = X_A - R_B \sin \alpha = 0;$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i = Y_A + R_B \cos \alpha - F - 0.5q \times 6 + R_D = 0;$$

$$\sum_{i=1}^n M_{iA} = m + R_B \frac{2}{\cos \alpha} - F \times 4 + R_D \times 7 - 0.5q \times 6 \times 8 = 0,$$

где $\cos \alpha = \frac{4}{\sqrt{(4^2 + 3^2)}} = 0.8$.

Количество неизвестных опорных реакций превышает число уравнений равновесия статики. Для получения ответа необходимо рассмотреть равновесие одной из составных частей конструкции, которую расчленим по шарниру С, действие тел друг на друга в шарнире С заменяем составляющими реакциями X_C и Y_C (рис. 3).

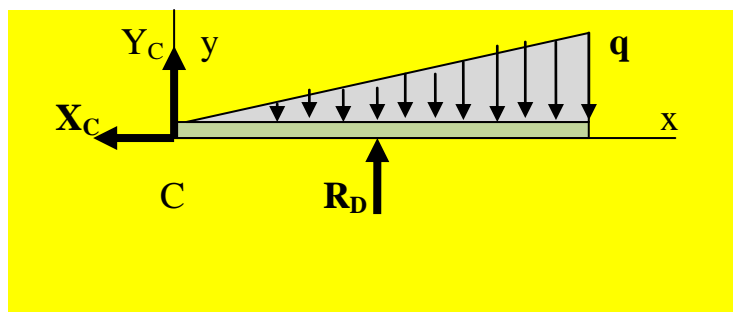


Рисунок 3 – Расчетная схема правой части конструкции

Уравнения равновесия для показанной части

$$\sum_{i=1}^n X_i = -X_C = 0;$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i = Y_C + R_D - 0.5q \times 6 = 0;$$

$$\sum_{i=1}^n M_{Ci} = R_D \times 3 - 0.5q \times 6 \times 4 = 0.$$

Из этих уравнений найдем все три неизвестные реакции –

$$X_C=0; R_D=8\text{kN}; Y_C=-2\text{kN}.$$

Возвращаясь к уравнениям равновесия, записанным для всей конструкции, найдем теперь

$$R_B = 0,8 \text{ кН}, Y_A = -1,36 \text{ кН}, X_A = 0,48 \text{ кН}.$$

8

Действительная схема реакций показана на рис. 4.

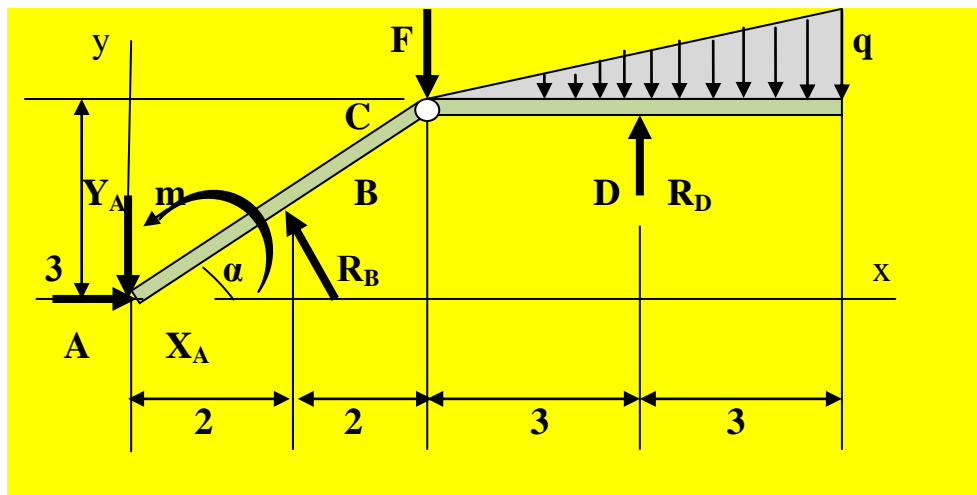


Рисунок 4 – Действительное направление опорных реакций

Для проверки правильности решения составим уравнение суммы моментов относительно произвольной точки плоскости, например, точки С.

При правильном решении должно быть:

$$\sum_{i=1}^n M_{iC} = 0.$$

Для системы сил, изображенной на рис. 4, имеем

$$\sum_{i=1}^n M_{iC} = 0,48 \times 3 - 1,36 \times 4 + 6 - 0,8 \times 2,5 + 8 \times 3 - 6 \times 4 = 0.$$

Задача решена верно.

