

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИЙ ОПОР (ЗАДАНИЕ 3)

4.1 Определить реакции опор A и B горизонтальной балки (рисунок 6), если на неё действуют две сосредоточенные силы F_1 и F_2 . Числовые данные для расчёта приведены в таблице 2.

Таблица 2- Исходные данные.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F_1, \text{Н}$	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
$F_2, \text{Н}$	900	400	600	700	500	800	400	200	300	100
$a, \text{м}$	2	4	3	1	3	4	2	1	3	2
$b, \text{м}$	8	6	4	5	6	8	6	8	4	5
$c, \text{м}$	3	2	1	3	2	1	4	2	3	2
$\alpha, \text{град.}$	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30
$\beta, \text{град.}$	60	45	30	30	60	45	45	30	60	60

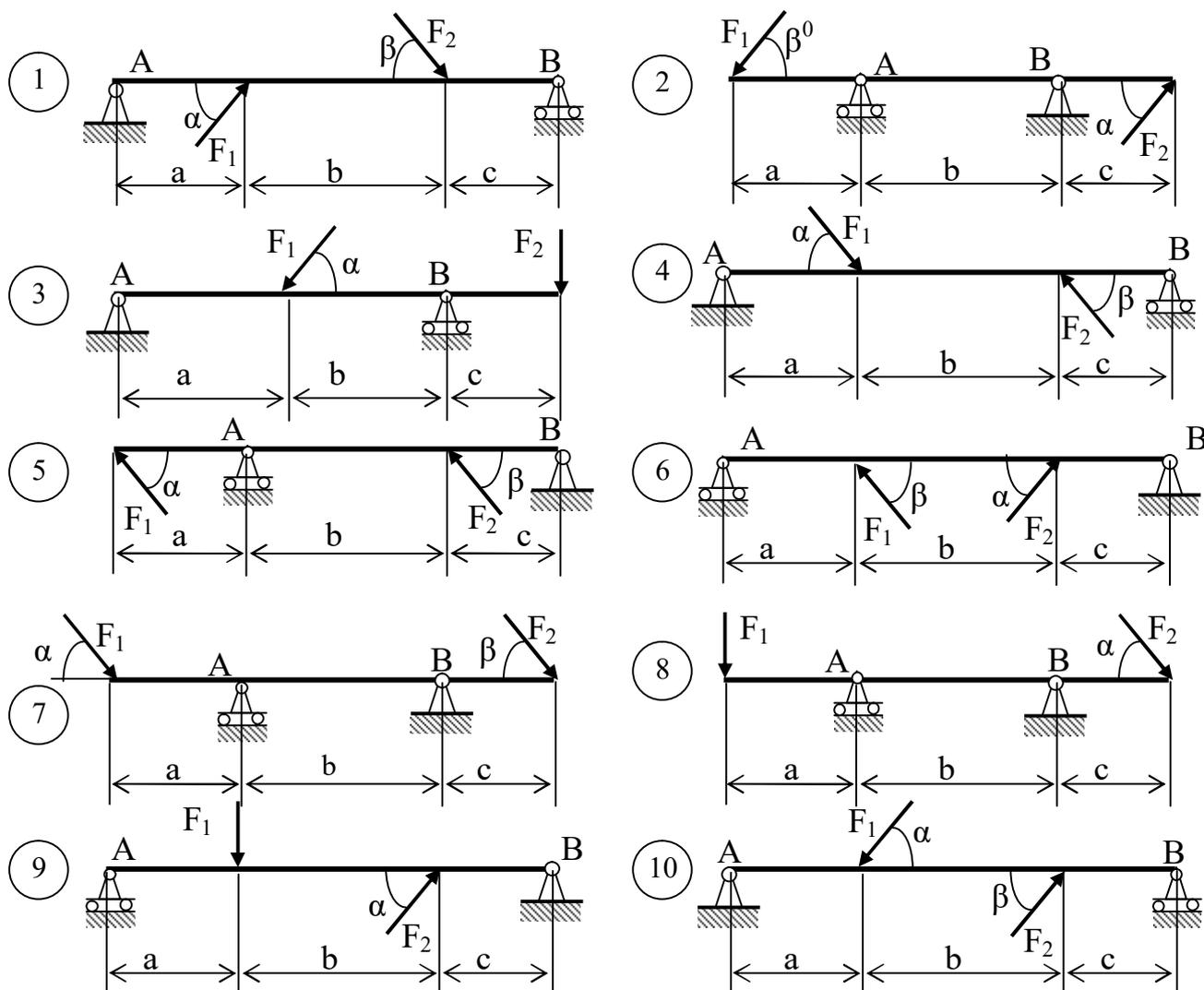


Рисунок 6

4.2 Пример выполнения задания 3.

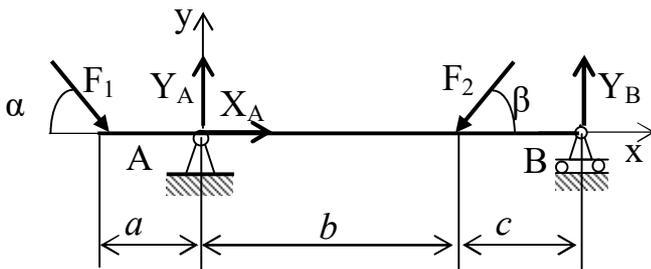


Рисунок 7

Определить реакции опор А и В балки для заданной схемы, если на неё действуют две сосредоточенные силы $F_1 = 400$ Н и $F_2 = 600$ Н, $a = 2$ м, $b = 6$ м, $c = 4$ м, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$.

Решение.

Рассмотрим равновесие балки. Проведем координатные оси x и y , и изобразим действующие на балку силы и реакции опор А и В (рисунок 7).

Для определения Y_A составим уравнение суммы моментов относительно опоры В:

$$\sum M_B(F_i) = 0 \quad -Y_A(b+c) + F_1 \cdot \sin \alpha \cdot (a+b+c) + F_2 \cdot \sin \beta \cdot c = 0$$

Откуда

$$Y_A = F_1 \cdot \sin \alpha \cdot (a+b+c) + F_2 \cdot \sin \beta \cdot c / (b+c) = 400 \cdot \sin 60^\circ \cdot (2+6+4) + 600 \cdot \sin 30^\circ \cdot 4 / (6+4) = 535,7 \text{ Н.}$$

Для определения Y_B составим уравнение суммы моментов относительно опоры А:

$$\sum M_A(F_i) = 0 \quad Y_B(b+c) - F_2 \cdot \sin \beta \cdot b + F_1 \cdot \sin \alpha \cdot a = 0$$

Откуда

$$Y_B = F_2 \cdot \sin \beta \cdot b - F_1 \cdot \sin \alpha \cdot a / (b+c) = 600 \cdot \sin 30^\circ \cdot 6 - 400 \cdot \sin 60^\circ \cdot 2 / (6+4) = 110,7 \text{ Н.}$$

Для определения X_B составим уравнение суммы проекций на ось x :

$$\sum F_{ix} = 0 \quad X_A + F_1 \cdot \cos \alpha - F_2 \cdot \cos \beta = 0$$

откуда

$$X_A = -F_1 \cdot \cos \alpha + F_2 \cdot \cos \beta = -400 \cdot \cos 60^\circ + 600 \cdot \cos 30^\circ = 319,6 \text{ Н.}$$

Проверка:

$$\sum F_{iy} = 0 \quad Y_A + Y_B - F_1 \cdot \sin \alpha - F_2 \cdot \sin \beta = 0$$

$$535,7 + 110,7 - 400 \cdot \sin 60^\circ - 600 \cdot \sin 30^\circ = 0.$$

Если значения реакций опор получаются с отрицательным знаком, это означает, что их предварительное направление было указано неверно.