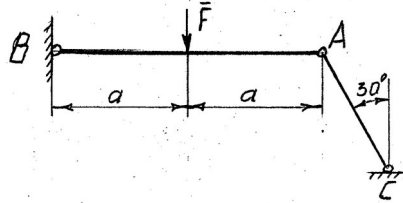


### Задача № 4.

В шарнирно-стержневой конструкции определить реакции в опоре и реакцию в стержне.

Дано:  $F = 40 \text{ Н}$ ;  $a = 6 \text{ м}$ ;  $N_{\text{сх}} 4$ .



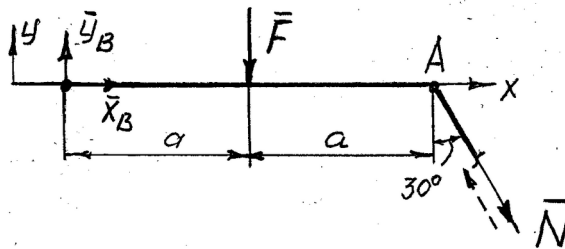
Решение.

1. На балку действуют: сила  $F$ , а также реакции в опоре  $B$  и в стержне  $AC$  при отбрасывании связи  $C$ .

Опора  $A$  – шарнирно-неподвижная; ее реакции  $X_B$  и  $Y_B$ .

В шарнире  $A$  действует реакция  $N$ , которая направлена вдоль стержня.

2. Изобразим расчетную схему. На схему нанесем оси координат. Начало координат совместим с шарниром  $B$ , ось  $X$  направим вдоль балки, а ось  $Y$  проведем перпендикулярно оси  $X$ . Покажем нагрузку  $F$ , а также реакции опоры  $B$ , которые направим произвольно вдоль принятых осей. Реакцию шарнира  $A$  направим вдоль стержня от связи  $A$ , считая, что стержень растянут.



3. Определение значений реакций опор.

Составим уравнения равновесия.

$$\sum m_B(\vec{F}_k) = -F \cdot a - 2 N a \cos 30 = 0. \quad (1)$$

$$\sum m_A(\vec{F}_k) = -2 Y_B a + F a = 0. \quad (2)$$

$$\sum X(\vec{F}_k) = X_B + N \sin 30 = 0 \quad (3)$$

Из уравнения (1)

$$N = \frac{-F \cdot a}{2 a \cos 30} = \frac{-40}{2 \cos 30} = -23,1 \text{ Н}.$$

Знак «-» указывает, что действительное направление стержня противоположно принятому, т.е. стержень не растянут, а сжат. На схеме пунктирной стрелкой показано действительное направление реакции.

Из уравнения (2)

$$Y_B = \frac{F a}{2a} = \frac{40}{2} = 20 \text{ Н.}$$

Из уравнения (3)

$$X_B = -N \sin 30 = -(-23,1) \sin 30 = 11,55 \text{ Н.}$$

Проверка

$$\sum Y(F \text{ и } k) = 0.$$

$$Y_B - F - N a \cos 30 = 0.$$

$$20 - 40 - (-23,1) \cos 30 = 0.$$

$$0 = 0 \quad \text{верно.}$$

Ответ

$N = 23,1 \text{ Н.}$  – стержень сжат.

$$X_B = 11,55 \text{ Н.}$$

$$Y_B = 20 \text{ Н.}$$