

ЗАДАНИЕ С1-1

Дано: $G = 10 \text{ кН}$, $\alpha = 105^\circ$

Найти: Усилия в опорных стержнях 1 и 2

РЕШЕНИЕ:

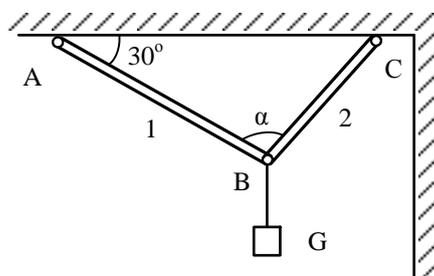


Рис 1

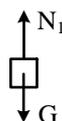


Рис 2

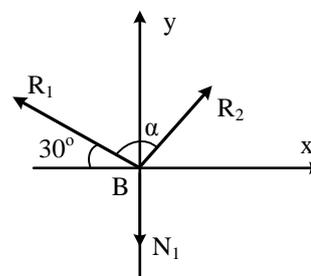


Рис 3

Рассмотрим находящийся в равновесии груз (рис. 2). На него действуют две силы: сила тяжести G и сила натяжения троса N_1 . Поскольку система сил уравновешена, то очевидно, что сила натяжения троса направлена внутрь троса и по модулю равна весу груза, т.е. $N_1 = G$.

Теперь рассмотрим равновесие узла в точке B . На него действуют сила натяжения троса N_1 , реакции R_1 и R_2 стержней AB и BC (рис. 3).

Реакции опорных стержней всегда направлены вдоль этих стержней. Направим их внутрь стержней, считая стержни растянутыми.

Составим уравнения равновесия как уравнения проекций сил на оси x и y (для системы сходящихся сил):

$$\sum F_{kx} = 0, \quad -R_1 \cos 30^\circ + R_2 \cos(180 - \alpha - 30) = 0$$

$$\sum F_{ky} = 0, \quad R_1 \sin 30^\circ + R_2 \sin(180 - \alpha - 30) - N_1 = 0$$

Из первого уравнения выражаем R_1 :

$$R_1 = R_2 \frac{\cos(180 - \alpha - 30)}{\cos 30^\circ}$$

Подставляем найденное выражение во второе уравнение:

$$R_2 \frac{\cos(180 - \alpha - 30)}{\cos 30^\circ} \sin 30^\circ + R_2 \sin(180 - \alpha - 30) - N_1 = 0$$

Отсюда, учитывая, что $N_1 = G$ и $\alpha = 30^\circ$, найдем:

$$R_2 = \frac{G}{\frac{\cos(180 - \alpha - 30)}{\cos 30^\circ} \sin 30^\circ + \sin(180 - \alpha - 30)} = \frac{10}{\frac{0,707}{0,866} \cdot 0,5 + 0,707} \approx 8,97 \text{ (кН)}$$

$$R_1 = 33,47 \frac{0,707}{0,866} \approx 27,32 \text{ (кН)}$$

Ответ: $R_1 = 27,32 \text{ кН}$, $R_2 = 33,47 \text{ кН}$