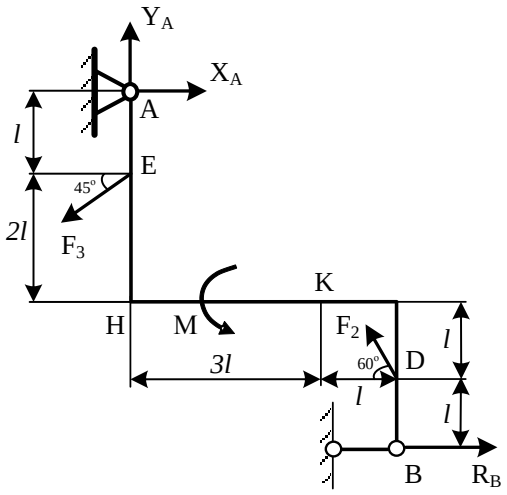
ЗАДАНИЕ С1–00

Дано: M= 60 Н·м, F_2= 20 Н, F_3= 30 Н, l= 0,5 м.

Найти: Реакции связей в т. А и В



РЕШЕНИЕ:

Рассмотрим равновесие жесткой рамы. На раму действуют силы: силы $\vec{F}_2$ и $\vec{F}_3$, пара сил с моментом M и реакции связей $\vec{X}_A$, $\vec{Y}_A$, $\vec{R}_B$.

Неизвестны реакции связей $\vec{X}_A$, $\vec{Y}_A$, $\vec{R}_B$.

Для полученной плоской системы сил составим три уравнения равновесия:

$$\Sigma F_x = 0, \quad X_A - F_3\cos 45^\circ - F_2\cos 60^\circ + R_B = 0 \qquad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0, \quad Y_A - F_3\sin 45^\circ + F_2\sin 60^\circ = 0 \qquad (2)$$

$$\Sigma m_A = 0, \quad -F_3\cos 45^\circ \cdot l + M - F_2\cos 60^\circ \cdot 4l + F_2\sin 60^\circ \cdot 4l + R_B \cdot 5l = 0 \qquad (3)$$

Из уравнения (3):

$$R_B = \frac{F_3\cos 45^\circ \cdot l - M + F_2\cos 60^\circ \cdot 4l - F_2\sin 60^\circ \cdot 4l}{5l} =$$

$$= \frac{30\cdot 0{,}707\cdot 0{,}5 - 60 + 20\cdot 0{,}5\cdot 4\cdot 0{,}5 - 20\cdot 0{,}866\cdot 4\cdot 0{,}5}{5\cdot 0{,}5} \approx -25{,}61 \text{ (Н)}$$

Из уравнения (2):

$$Y_A = F_3\sin 45^\circ - F_2\sin 60^\circ = 30\cdot 0{,}707 - 20\cdot 0{,}866 \approx 3{,}89 \text{ (Н)}$$

Из уравнения (1):

$$X_A = F_3\cos 45^\circ + F_2\cos 60^\circ - R_B = 30\cdot 0{,}707 + 20\cdot 0{,}5 + 25{,}61 \approx 56{,}82 \text{ (Н)}$$

Реакции, полученные со знаком «минус», в действительности имеют направление противоположное принятому на рисунке.

Проверка: $\Sigma m_B = 0$

$$F_2\cos 60^\circ \cdot l + M + F_3\sin 45^\circ \cdot 4l + F_3\cos 45^\circ \cdot 4l - X_A \cdot 5l - Y_A \cdot 4l = 0$$

$$20\cdot 0{,}5\cdot 0{,}5 + 60 + 30\cdot 0{,}707\cdot 4\cdot 0{,}5 + 30\cdot 0{,}707\cdot 4\cdot 0{,}5 - 56{,}82\cdot 5\cdot 0{,}5 - 3{,}89\cdot 4\cdot 0{,}5 = 0$$

$$0 \equiv 0$$

Ответ: X_A = 56,82 Н, Y_A = 3,89 Н, R_B = -25,61 Н

www.targ.stig85.ru