

С7(25) Определение реакций опор твердого тела

Найти реакции опор конструкции (рис. 1).

Дано: $G = 3 \text{ кН}$;

$a = 0,5 \text{ м}$;

$b = 0,5 \text{ м}$;

$c = 0,6 \text{ м}$

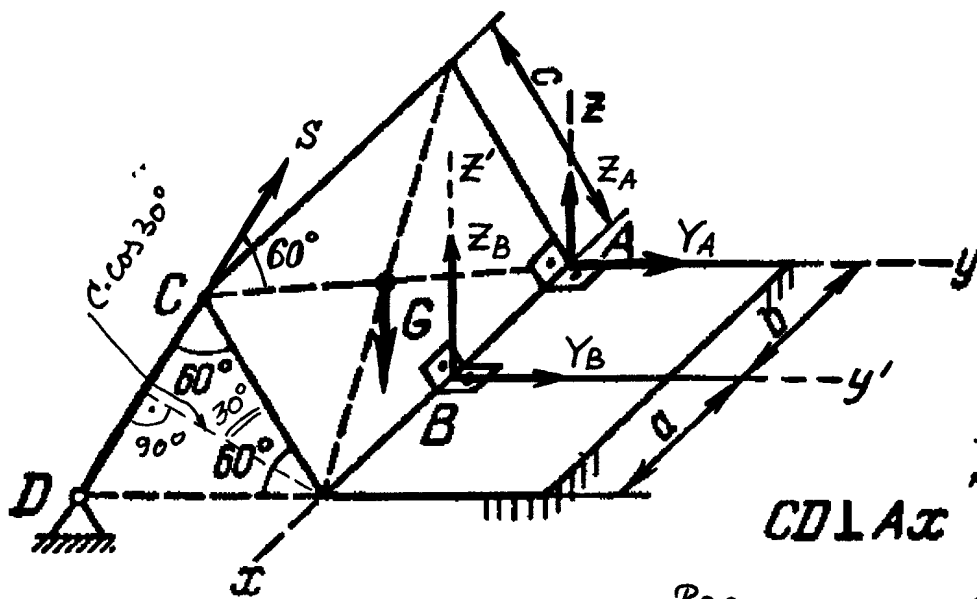


Рис. 1

$Y_A, Z_A, Y_B, Z_B, S - ?$

Решение. К раме приложены сила тяжести \vec{G} , реакция \vec{S} стержня CD и реакции опор A и B.

Реакции итерв определяют две составляющие. Реакции

иетм A: Y_A и Z_A ; иетм B: Y_B и Z_B .

из этих сил иетв неизвестных. Для их определения составим иетв уравнения равновесия.

$$\sum M_{ix} = 0; G \cdot \frac{c}{2} \cos 60^\circ - S \cdot c \cdot \cos 30^\circ = 0; S = \frac{G \cdot \cos 60^\circ}{2 \cos 30^\circ} = \frac{3 \cdot 0,5}{2 \cdot 0,866} \approx 0,866 \text{ кН},$$

$$\sum M_{iy} = 0; Z_B \cdot b + S \cdot \sin 60^\circ \cdot (a+b) - G \cdot \frac{a+b}{2} = 0;$$

$$Z_B = \frac{G \cdot \frac{a+b}{2} - S \cdot \sin 60^\circ \cdot (a+b)}{b} = \frac{3 \cdot \frac{1}{2} - 0,866 \cdot 0,866 \cdot 1}{0,5} = 1,5 \text{ кН};$$

$$\sum M_{iz} = 0; Y_B \cdot b + S \cdot \cos 60^\circ \cdot (a+b) = 0; Y_B = \frac{-S \cdot \cos 60^\circ \cdot (a+b)}{b} = \frac{-0,866 \cdot 0,5 \cdot 1}{0,5} = -0,866 \text{ кН}$$

$$\sum M_{iy'} = 0; Z_A \cdot b - S \cdot \sin 60^\circ \cdot a + G \cdot \left[\frac{a+b}{2} - b \right] = 0;$$

$$Z_A = \frac{S \cdot \sin 60^\circ \cdot a - G \cdot \frac{a-b}{2}}{b} = \frac{0,866 \cdot 0,866 \cdot 0,5 - 3 \cdot 0}{0,5} = 0,75 \text{ кН};$$

$$\sum M_{iz'} = 0; Y_A \cdot b - S \cdot \cos 60^\circ \cdot a = 0; Y_A = \frac{S \cdot \cos 60^\circ \cdot a}{b} = \frac{0,866 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,5} = 0,433 \text{ кН}.$$

Оитвет: $Y_A = 0,433 \text{ кН}$; $Z_A = 0,75 \text{ кН}$; $Y_B = -0,866 \text{ кН}$; $Z_B = 1,5 \text{ кН}$; $S = 0,866 \text{ кН}$.

Проверка: $\sum Y_i = Y_A + Y_B + S \cdot \cos 60^\circ = 0,433 + (-0,866) + 0,866 \cdot 0,5 = 0$;

$$\sum Z_i = Z_A + Z_B - G + S \cdot \sin 60^\circ = 0,75 + 1,5 - 3 + 0,866 \cdot 0,866 = 0.$$