

I способ

Дано:  $P_1 = 9 \text{ кН}$

$P_2 = 12 \text{ кН}$

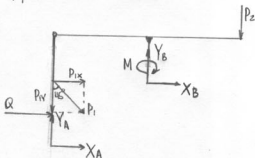
$M = 26 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$q = 4 \text{ кН/м}$

Определить:  $R_A$  - ?

Решение:

1) расчетная схема:



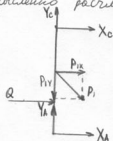
$$Q = q \cdot 2 = 4 \cdot 2 = 8 \text{ кН}$$

$$P_{1x} = P_1 \cdot \sin 45^\circ = 9 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 6,36 \text{ кН}$$

$$P_{1y} = P_1 \cdot \cos 45^\circ = 9 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 6,36 \text{ кН}$$

- 2) 1.  $\sum F_{ix} : X_A + Q + P_{1x} + X_B = 0;$
2.  $\sum F_{iy} : Y_A - P_{1y} + Y_B - P_2 = 0;$
3.  $\sum M_A(F_i) : -Q \cdot 2 - P_{1x} \cdot 2 - M - P_2 \cdot 6 + Y_B \cdot 3 - X_B \cdot 2 = 0;$

3) Мысленно разделим систему по внутренней связи:



$$4. \sum F_{ix} : X_C + X_A + P_{1x} + Q = 0;$$

$$5. \sum F_{iy} : Y_A - P_{1y} + Y_C = 0;$$

$$6. \sum M_A(F_i) : -X_C \cdot 3,5 - Q \cdot 2 - P_{1x} \cdot 2 = 0.$$

4) Разсмотрим систему из 6 уравнений с 6-ю неизвестными:

$$6. \Rightarrow X_C = \frac{-Q - P_{1x} \cdot 2}{3,5} = \frac{-8 - (6,36 \cdot 2)}{3,5} = -5,92 \text{ кН};$$

$$4. \Rightarrow X_A = -X_C - P_{1x} - Q = 5,92 - 6,36 - 8 = -8,44 \text{ кН};$$

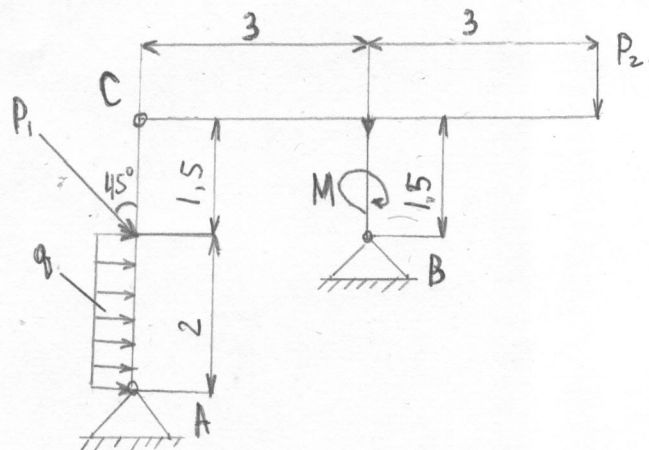
$$1. \Rightarrow X_B = -Q - X_A - P_{1x} = -8 + 8,44 - 6,36 = -5,92 \text{ кН};$$

$$3. \Rightarrow Y_B = \frac{X_B \cdot 2 + P_{1x} \cdot 2 + P_2 \cdot 6 + M + Q}{3} = \frac{(-5,92 \cdot 2) + (6,36 \cdot 2) + (12 \cdot 6) + 26 + 8}{3} = 35,63 \text{ кН};$$

$$2. \Rightarrow Y_A = +P_2 - Y_B + P_{1x} = +12 - 35,63 + 6,36 = -17,27 \text{ кН};$$

$$5. \Rightarrow Y_C = -Y_A + P_{1y} = 17,27 + 6,36 = 23,63 \text{ кН}; \quad R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2} = \sqrt{71,23 + 298,25} = 19,22 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Ответ:  $R_A = 19,22 \text{ кН} \cdot \text{м}.$



II способ

Дано:  $P_1 = 9 \text{ кН}$

$P_2 = 12 \text{ кН}$

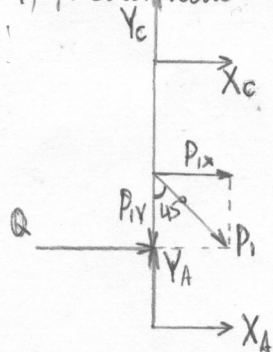
$M = 26 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$q = 4 \text{ кН} \cdot \text{м}$

Определить:  $R_A = ?$

Решение:

1) расчётная схема левой части механизма:



$$Q = q \cdot 2 = 4 \cdot 2 = 8 \text{ кН}$$

$$P_{1x} = P_1 \cdot \sin 45^\circ = 6,36 \text{ кН}$$

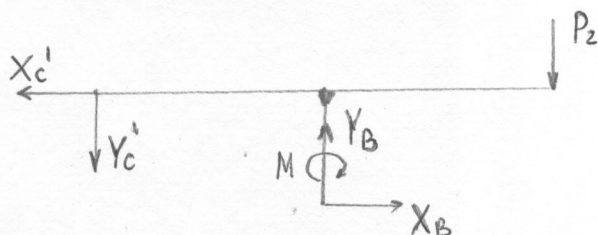
$$P_{1y} = P_1 \cdot \cos 45^\circ = 6,36 \text{ кН}$$

$$2) \quad 1. \sum F_{ix}: X_A + P_{1x} + Q + X_C = 0;$$

$$2. \sum F_{iy}: Y_A - P_{1y} + Y_C = 0;$$

$$3. \sum M_A(F_i): -Q - P_{1x} \cdot 2 - X_C \cdot 3,5 = 0;$$

3) расчётная схема правой части механизма:



$$4. \sum F_{ix}: -X_C' + X_B = 0;$$

$$5. \sum F_{iy}: -Y_C' + Y_B - P_2 = 0;$$

$$6. \sum M_C(F_i): -M - P_2 \cdot 6 + Y_B \cdot 3 - X_B \cdot 1,5 = 0;$$

4) рассчитаем систему из 6 уравнений с шестью неизвестными:

$$6. \Rightarrow Y_B = \frac{M + P_2 \cdot 6 + X_B \cdot 1,5}{3} = \frac{26 + 12 \cdot 6 + 8,85}{3} = 35,61 \text{ кН};$$

$$5. \Rightarrow Y_C' = Y_B - P_2 = 35,61 - 12 = 23,61 \text{ кН};$$

$$3. \Rightarrow X_C = \frac{-Q - P_{1x} \cdot 2}{3,5} = \frac{-8 - 6,36 \cdot 2}{3,5} = -5,9 \text{ кН};$$

$$2. \Rightarrow X_A = 5,9 - 8 - 6,36 = -8,46 \text{ кН};$$

$$4. \Rightarrow X_B = X_C' = 5,9 \text{ кН};$$

$$1. \Rightarrow Y_A = P_{1y} - Y_C = 6,36 - 23,6 = -17,24 \text{ кН};$$

$$R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2} = \sqrt{(-8,46)^2 + (-17,24)^2} = \sqrt{71,57 + 297,22} = 19,2 \text{ кН}.$$

Ответ:  $R_A = 19,2 \text{ кН}$ .