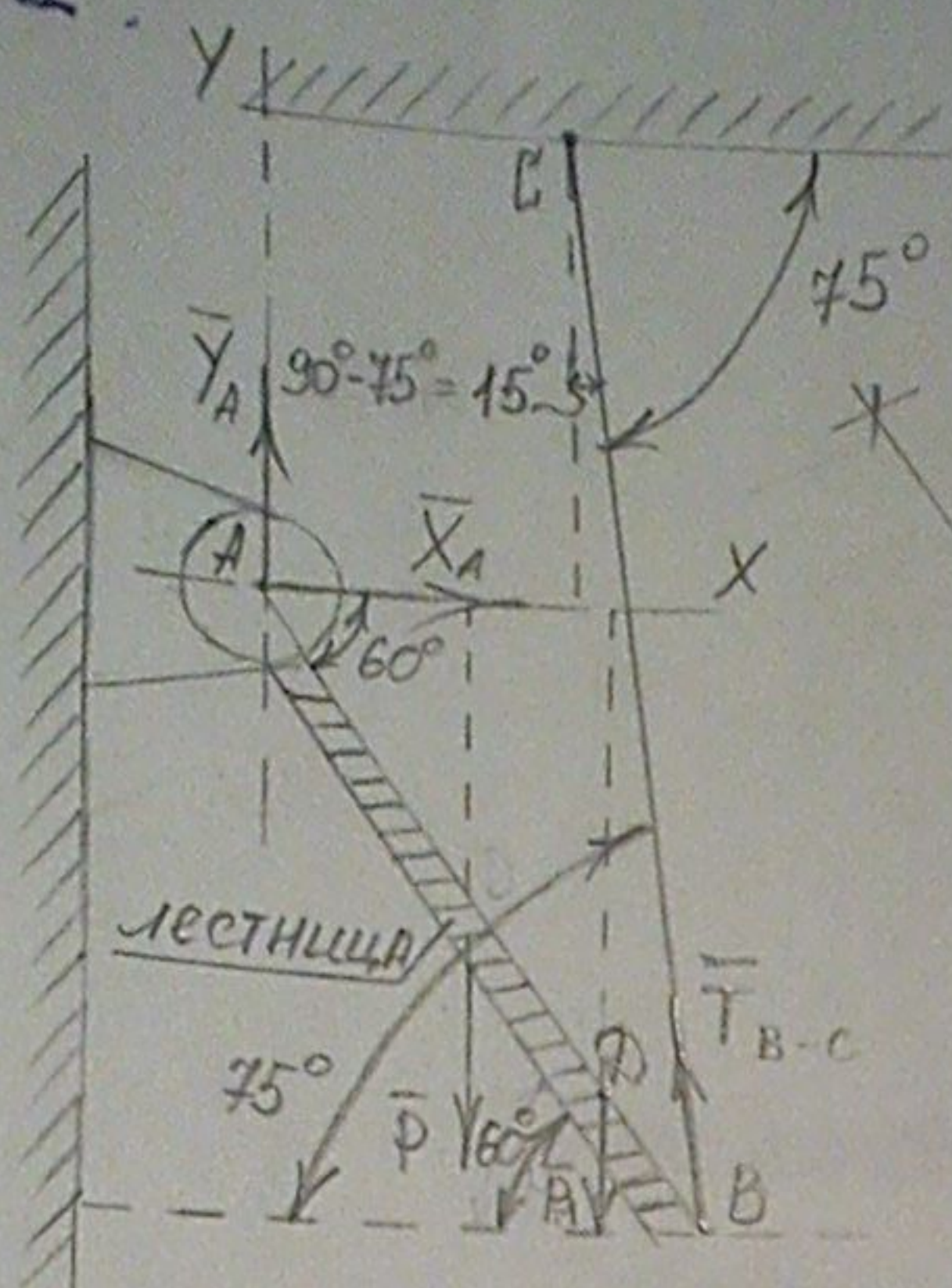


Задачи по теоретической механике

Помощь А.

№ 1.



Дано: $l = 6 \text{ м}$,
 $P = 2,4 \text{ кН}$
 $P_1 = 0,8 \text{ кН}$
 $BD = 2 \text{ м}$

$T = ?$, $X_A = ?$, $Y_A = ?$

Решение:

1. Объект равновесие - лестница
2. Силы на схеме свободного объекта:
 - а) активные силы: P, P_1 — производимые
 - б) силы реакции: X_A, Y_A, T — плоская система сил
3. Аналитические условия равновесия:

$$\begin{cases} 1) \sum F_{Kx} = 0 & 1) X_A - T \cdot \cos 75^\circ = 0 \\ 2) \sum F_{Ky} = 0 & 2) Y_A - P - P_1 + T \cdot \cos 15^\circ = 0 \\ 3) \sum m_A(\vec{F}_K) = 0 & 3) -P \cdot \frac{1}{2} AB \cdot \cos 60^\circ - P_1 \cdot BD \cdot \cos 60^\circ + T \cdot AB \cdot \sin 75^\circ = 0 \end{cases}$$

$\sin 75^\circ \approx 0,9659$
 $\cos 75^\circ \approx 0,2588$
 $\cos 15^\circ \approx 0,9659$
 $\cos 60^\circ \approx 0,5000$

из ур-я (3) найдем T : $T = \frac{P \cdot \frac{1}{2} AB \cdot \cos 60^\circ + P_1 \cdot BD \cdot \cos 60^\circ}{AB \cdot \sin 75^\circ}$ — где $AB = l = 6 \text{ м}$
 $BD = 2 \text{ м}$, $P = 2,4 \text{ кН}$
 $P_1 = 0,8 \text{ кН}$ — по условию

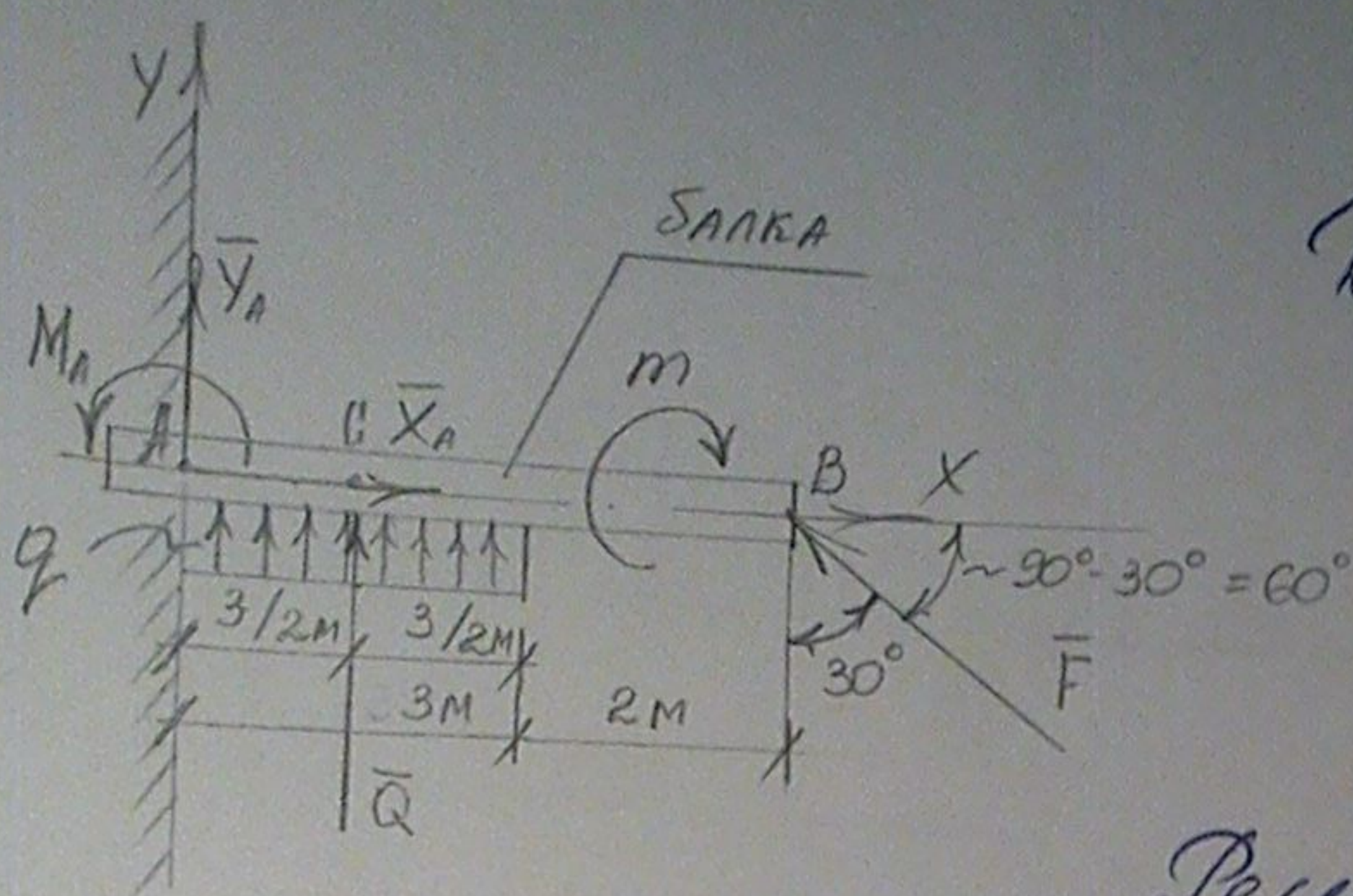
$$T = \frac{2,4 \text{ кН} \cdot 3 \text{ м} \cdot 0,5 + 0,8 \text{ кН} \cdot 2 \text{ м} \cdot 0,5}{6 \text{ м} \cdot 0,9659} \approx 0,76 \text{ кН} = \gamma$$

стержень СВ
действительно растянут

из ур-я (1) найдем X_A : $X_A = T \cdot \cos 75^\circ = 0,76 \text{ кН} \cdot 0,2588 \approx 0,20 \text{ кН}$

из ур-я (2) найдем Y_A : $Y_A = P + P_1 - T \cdot \cos 15^\circ = 2,4 \text{ кН} + 0,8 \text{ кН} - 0,76 \text{ кН} \cdot 0,9659 \approx 2,47 \text{ кН}$

Ответ: $T \approx 0,76 \text{ кН}$, $X_A \approx 0,20 \text{ кН}$, $Y_A \approx 2,47 \text{ кН}$.



Дано: $q = 1,5 \text{ кН/м}$
 $F = 4 \text{ кН}$

$X_A = ?$, $Y_A = ?$, $M_A = ?$

Решение:

1. Объект равновесия - балка AB
2. Силевая схема свободного объекта:
 - а) активные силы: \bar{Q} , \bar{F} и пара сил с моментом m
 - б) силы реакции: \bar{X}_A , \bar{Y}_A

3. Аналитические условия равновесия:

$$\begin{cases} 1) \sum_{i=1}^n F_{ix} = 0 & 1) X_A - F \cdot \cos 60^\circ = 0 \\ 2) \sum_{i=1}^n F_{iy} = 0 & 2) Y_A + Q + F \cdot \cos 30^\circ = 0 \\ 3) \sum_{i=1}^n m_A(F_i) = 0 & 3) M_A - m + Q \cdot AC + F \cdot AB \cdot \cos 30^\circ = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos 60^\circ = \frac{1}{2} = 0,5 \\ \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,8660 \end{cases}$$

из ур-е (1) найдем X_A : $X_A = F \cdot \cos 60^\circ = 4 \text{ кН} \cdot 0,5 = 2 \text{ кН}$

из ур-е (2) найдем Y_A : $Y_A = -Q - F \cdot \cos 30^\circ = -(q \cdot 3 \text{ м}) - 4 \text{ кН} \cdot 0,8660$
 $Y_A = -1,5 \text{ кН/м} \cdot 3 \text{ м} - 3,464 \text{ кН} = -4,5 \text{ кН} - 3,464 \text{ кН}$
 $Y_A = -7,964 \text{ кН}$

из ур-е (3) найдем M_A : $M_A = m - Q \cdot AC - F \cdot AB \cdot \cos 30^\circ$
 $M_A = -6,75 \text{ кН} \cdot \text{м} - 17,32 \text{ кН} \cdot \text{м}$
 $M_A = -4,5 \text{ кН} \cdot 1,5 \text{ м} - 4 \text{ кН} \cdot 5 \text{ м} \cdot 0,8660 = -24,07 \text{ кН} \cdot \text{м}$

Ответ: $X_A = 2 \text{ кН}$, $Y_A = -7,964 \text{ кН}$, $M_A = -24,07 \text{ кН} \cdot \text{м}$