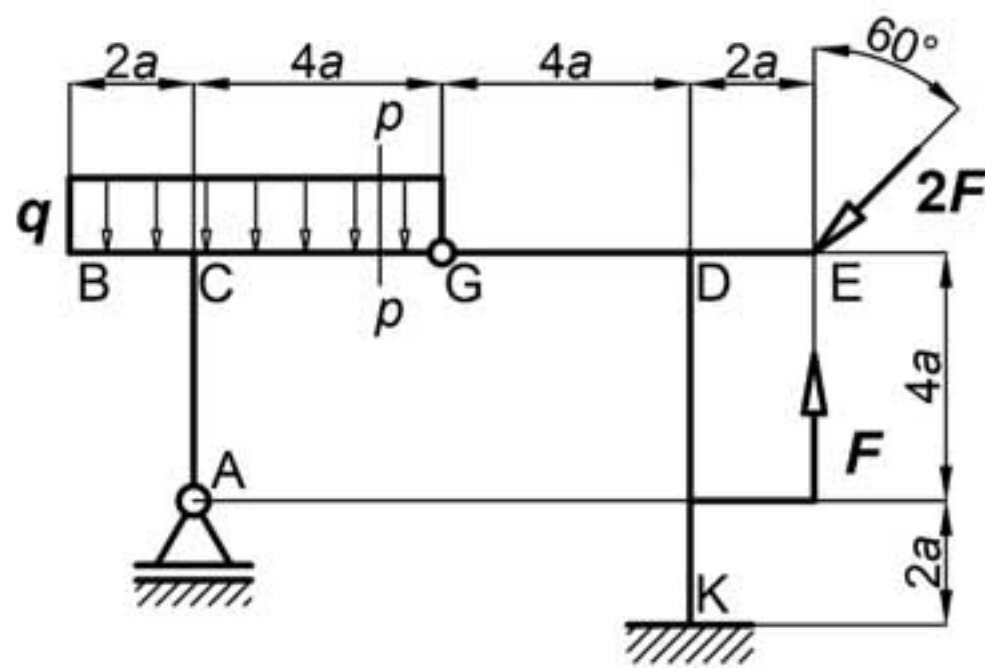
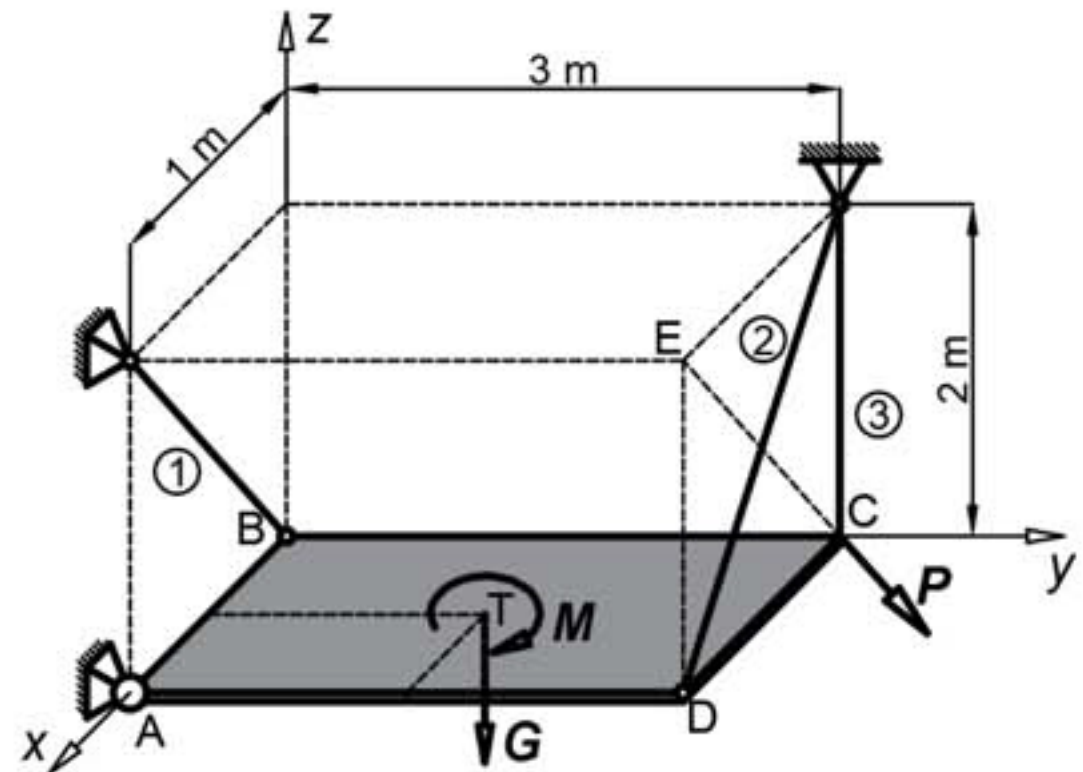


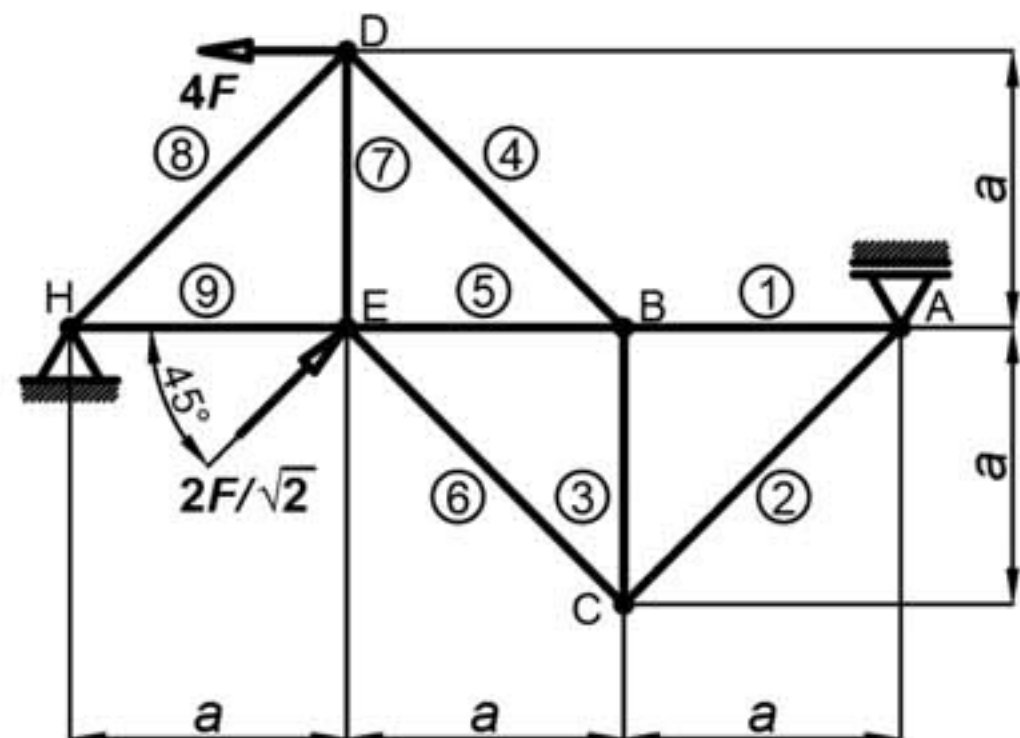
ЗАВРШНИ ИСПИТ ИЗ СТАТИКЕ

1. Одредити реакције веза хомогене плоче тежине $G = 4 \text{ kN}$ приказане на слици. На плочу у тачки С дјелује сила P интензитета 6 kN , чији се правац поклапа са правцем дијагонале CE . У тачки А је плоча везана за сферни зглоб, а у тачкама В, С и D за лаке круте штапове. У равни плоче дјелује момент M интензитета 4 kNm .



2. Аналитички одредити отпоре ослонаца/укљештења рама приказаног на слици и нацртати статичке дијаграме, ако је $F = 6 \text{ kN}$, $q = 3 \text{ kN/m}$ и $a = 0,5 \text{ m}$. Израчунати момент савијања и трансферзалну силу у пресеку $p \div p$, а потом екстремну вриједност момента савијања у пољу $C \div G$, уколико постоји.

3. Одредити реакције ослонаца равнског решеткастог носача приказаног на слици. Потом одредити силе у штаповима Кремонином методом и утврдити врсту оптерећења којем су штапови изложени. Добијене резултате провјерити Ритеровом методом за штапове 4, 5 и 6. Дато је: $F = 6 \text{ kN}$ и $a = 0,5 \text{ m}$.



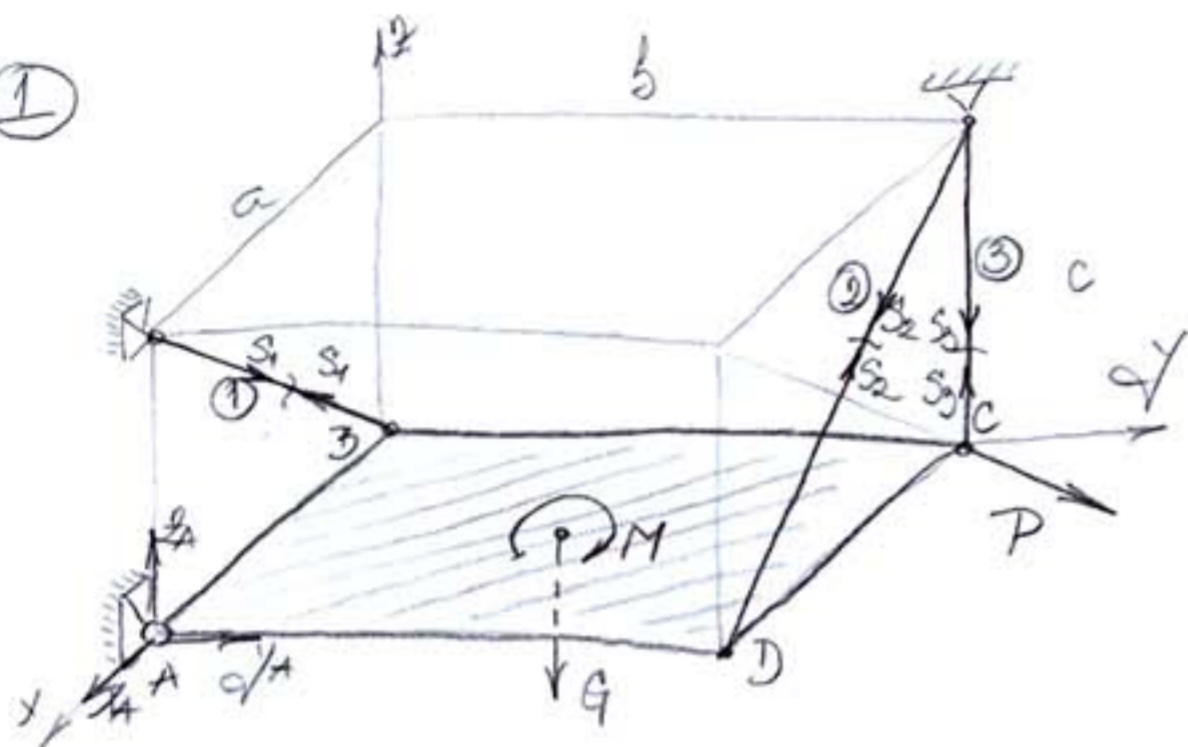
Предметни наставник:
 Проф. др Оливера Јовановић

Сарадник:
 Раде Грујичић

Статика - завршни испит

Трупа II

①



$$\sum X_i = 0 \rightarrow X_A + S_1 \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} - S_2 \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} - P \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} = 0 \quad \dots (1)$$

$$\sum Y_i = 0 \rightarrow Y_A = 0 \quad \dots (2)$$

$$\sum Z_i = 0 \rightarrow Z_A + S_1 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} - G + S_2 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} - P \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} + S_3 = 0 \quad (3)$$

$$\sum M_x = 0 \rightarrow -G \cdot \frac{b}{2} + S_2 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} \cdot b + S_3 \cdot b - P \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} \cdot b = 0 / b \quad \dots (4)$$

$$\sum M_y = 0 \rightarrow Z_A \cdot a - G \cdot \frac{a}{2} + S_2 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} a = 0 / a \quad \dots (5)$$

$$\sum M_z = 0 \rightarrow -M + Y_A \cdot a + S_2 \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} b + P \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} b = 0 \quad \dots (6)$$

$$(2) \Rightarrow Y_A = 0$$

$$(6) \Rightarrow S_2 = \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{ab} \left(-P \frac{ab}{\sqrt{a^2+c^2}} - Y_A \cdot a + M \right) = -P + \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{ab} (M - Y_A a)$$

$$= -6 + \frac{\sqrt{5}}{3} (4 - 0) = -3,02 \text{ kN}$$

$$(5) Z_A = \frac{G}{2} - S_2 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} = 2 + 3,02 \frac{2}{\sqrt{5}} = 4,7 \text{ kN}$$

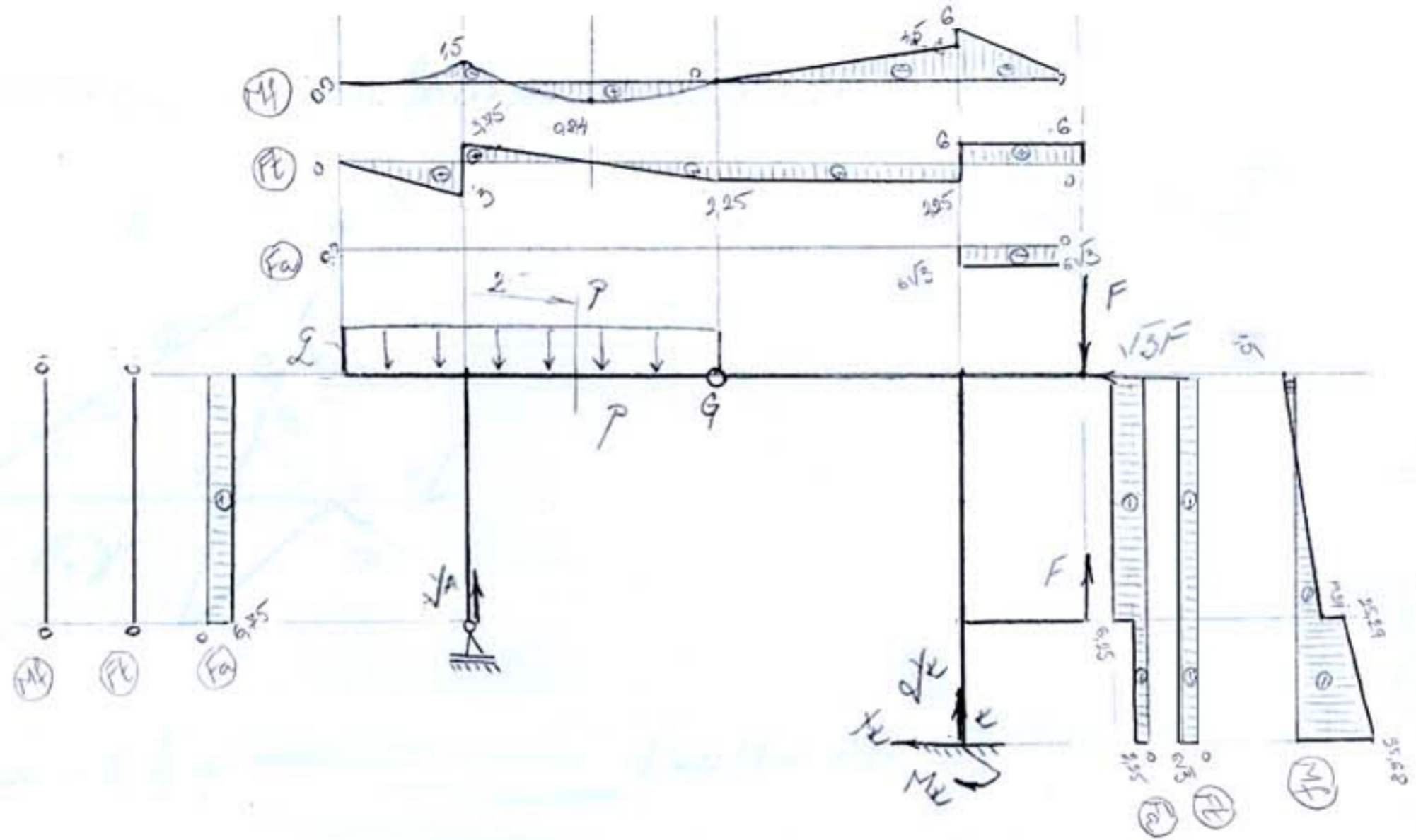
$$(4) S_3 = \frac{G}{2} - S_2 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} + P \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} = 2 + \frac{2}{\sqrt{5}} (6 + 3,02) = 10,07 \text{ kN}$$

$$(3) S_1 = \frac{\sqrt{a^2+c^2}}{c} \left(-Z_A + G - S_2 \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} + P \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}} - S_3 \right)$$

$$= \frac{\sqrt{5}}{2} \left(-4,7 + 4 + 9,02 \frac{2}{\sqrt{5}} - 10,07 \right) = -2,84 \text{ kN}$$

$$(1) X_A = \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}} (-S_1 + S_2 + P) = \frac{1}{\sqrt{5}} (2,84 - 3,02 + 6) = 2,6 \text{ kN}$$

2



$$\sum X_i = 0 \Rightarrow -X_K - F\sqrt{3} = 0 \Rightarrow X_K = -6\sqrt{3} \text{ kN}$$

$$M_G^L = 0 \Rightarrow Y_A \cdot 4a - q \cdot 6a \cdot 3a = 0 \Rightarrow Y_A = 4,5qa = 6,75 \text{ kN}$$

$$\sum M_K = 0 \Rightarrow Y_A \cdot 8a - q \cdot 6a \cdot 4a - F \cdot 2a + F \cdot 2a - F\sqrt{3} \cdot 6a + M_K = 0$$

$$M_K = -6,75 \cdot 4 + 3 \cdot 42 \cdot 0,25 + 6\sqrt{3} \cdot 3 = 35,68 \text{ kNm}$$

$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_K + F - F + Y_A - q \cdot 6a = 0 \Rightarrow Y_K = -6,75 + 3 \cdot 6 \cdot 0,5 = 2,25 \text{ kN}$$

уточнение

$$M_G^d = Y_K \cdot 4a + F \cdot 6a - F \cdot 6a - X_K \cdot 6a - M_K$$

$$= 2,25 \cdot 2 + 6\sqrt{3} \cdot 3 - 35,68 = 0 \text{ (D)}$$

$$M_A^L = 0$$

$$M_C^L = 0$$

$$M_B^L = 0$$

$$M_{C1}^L = -q \cdot 2a \cdot a = -6 \cdot 0,25 = -1,5 \text{ kNm}$$

$$M_{D1}^L = -1,5 \text{ kNm}$$

$$M_{C2}^d = Y_K \cdot 2a + F \cdot 10a - F \cdot 10a - X_K \cdot 6a - M_K - q \cdot 4a \cdot 2a$$

$$= 2,25 \cdot 4 + 6\sqrt{3} \cdot 3 - 35,68 - 3 \cdot 2 \cdot 0,25 = -1,5 \text{ kNm}$$

$$M_{D2}^d = F \cdot 2a - F \cdot 2a - X_K \cdot 6a - M_K = 6\sqrt{3} \cdot 3 - 35,68 = -4,5 \text{ kNm}$$

$$M_{D3}^d = -F \cdot 2a = -6 \text{ kNm}$$

$$M_E^d = 0$$

$$M_{D4}^d = F \cdot 2a - X_K \cdot 6a - M_K = 6 + 6\sqrt{3} \cdot 3 - 35,68 = 1,5 \text{ kNm}$$

$$M_{H1}^d = F \cdot 2a - X_K \cdot 2a - M_K = 6 + 6\sqrt{3} - 35,68 = -19,29 \text{ kNm}$$

$$M_{H2}^d = -X_K \cdot 2a - M_K = 6\sqrt{3} - 35,68 = -25,29 \text{ kNm}$$

$$M_{K1}^d = -M_K = -35,68 \text{ kNm}$$

$$F_d^{PP} = 0$$

$$F_V^{PP} = -q(2a+2) + Y_A$$

$$= -3 - 32 + 6,75 = 3,75 - 32$$

$$M_f^{PP} = -q(2a+2) \cdot \frac{2a+2}{2} + Y_A \cdot 2$$

$$= -\frac{3}{2}(4a^2 + 4a2 + 2^2) + 6,75 \cdot 2$$

$$= -1,5 - 32 - 1,5 \cdot 2 + 6,75 \cdot 2$$

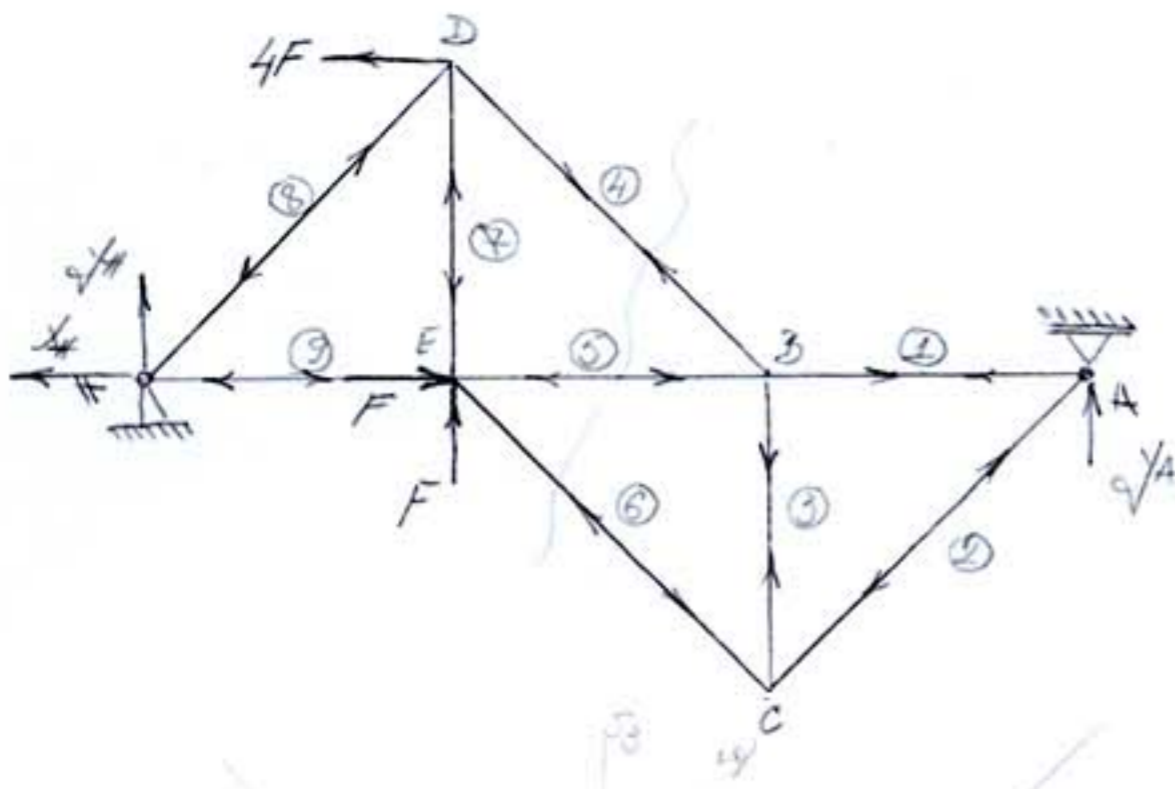
$$= -1,5 \cdot 2^2 + 3,75 \cdot 2 - 1,5$$

$$\text{при } F_V^{PP} = 0 \Rightarrow 2 = \frac{3,75}{3} = 1,25 \text{ m}$$

$$M_f(2=1,25) = -1,5 \cdot 1,25^2 + 3,75 \cdot 1,25 - 1,5$$

$$= 0,84 \text{ kNm}$$

3



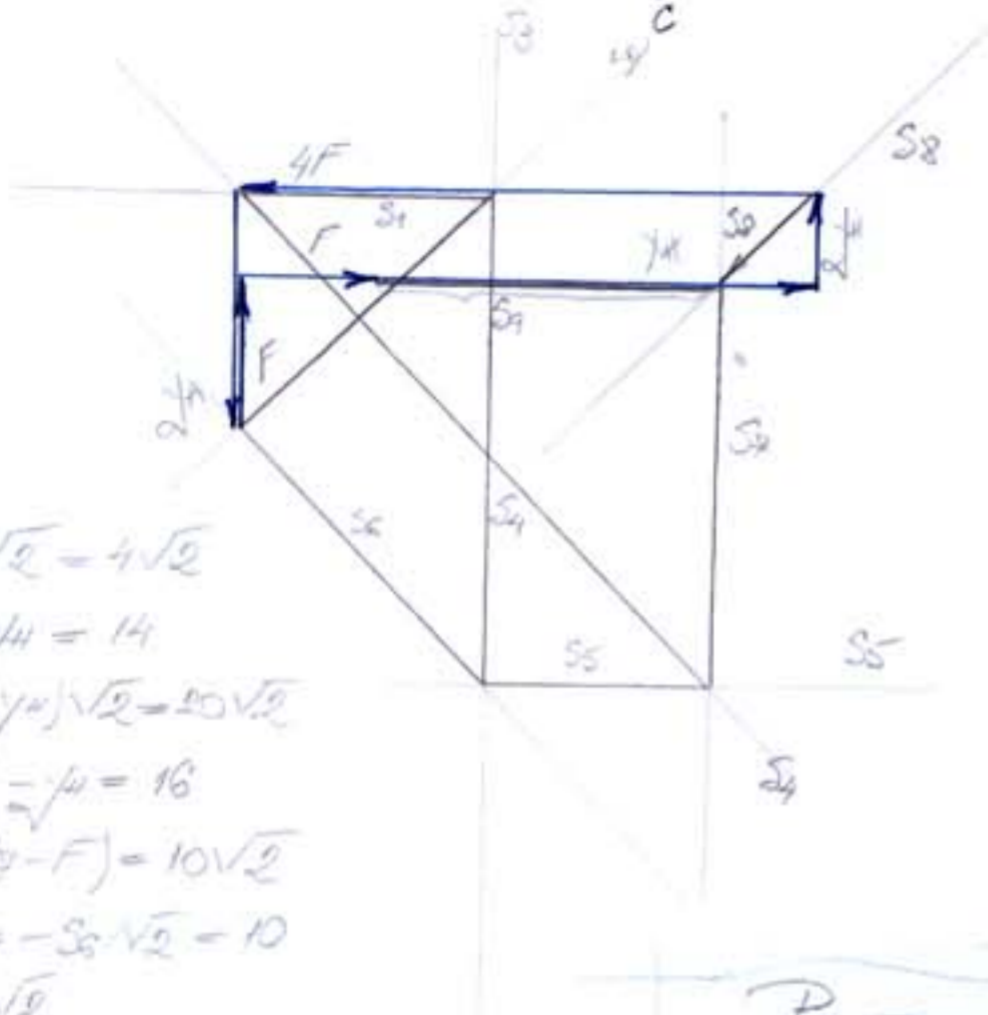
$$\sum M_H = 0 \Rightarrow y_A \cdot 3a + F \cdot a + 4F \cdot a = 0$$

$$-y_A = -\frac{5}{3}F = -1,67F = -10 \text{ kN}$$

$$\sum y_i = 0 \Rightarrow y_A + F + y_H = 0$$

$$y_H = \frac{5}{3}F - F = \frac{2}{3}F = 0,67F = 4 \text{ kN}$$

$$\sum X_i = 0 \Rightarrow 4F - F + X_H = 0 \Rightarrow X_H = -3F = -18 \text{ kN}$$



$$S_2 = y_H \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$S_7 = X_H - y_H = 14$$

$$S_4 = (4F - y_H) \sqrt{2} = 20\sqrt{2}$$

$$S_7 - S_4 \sqrt{2} = y_H = 4$$

$$S_6 = \sqrt{2} (S_7 - F) = 10\sqrt{2}$$

$$S_5 = F + S_6 - S_2 \sqrt{2} = 10$$

$$S_2 - S_6 = 10\sqrt{2}$$

$$S_3 = 2 \cdot S_6 / \sqrt{2} = 20$$

$$S_1 = y_A = 10$$

ipitica uzgabee	
S1	10
S2	10√2
S3	20
S4	20√2
S5	10
S6	10√2
S7	16
S8	4√2
S9	14

Putepoba metoda

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow y_A \cdot a + S_6 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a = 0 \Rightarrow S_6 = -\sqrt{2} y_A = +10\sqrt{2} \text{ kN}$$

$$\sum y_i = 0 \Rightarrow y_A + S_4 \frac{\sqrt{2}}{2} - S_6 \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$S_4 = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} S_6 - y_A \right) = S_6 - y_A \sqrt{2} = 10\sqrt{2} + 10\sqrt{2} = 20\sqrt{2} \text{ kN}$$

$$\sum X_i = 0 \Rightarrow S_4 \frac{\sqrt{2}}{2} - S_5 - S_6 \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$20\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} - S_5 - 10\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \Rightarrow 20 - S_5 - 10 = 0 \Rightarrow S_5 = 10 \text{ kN}$$