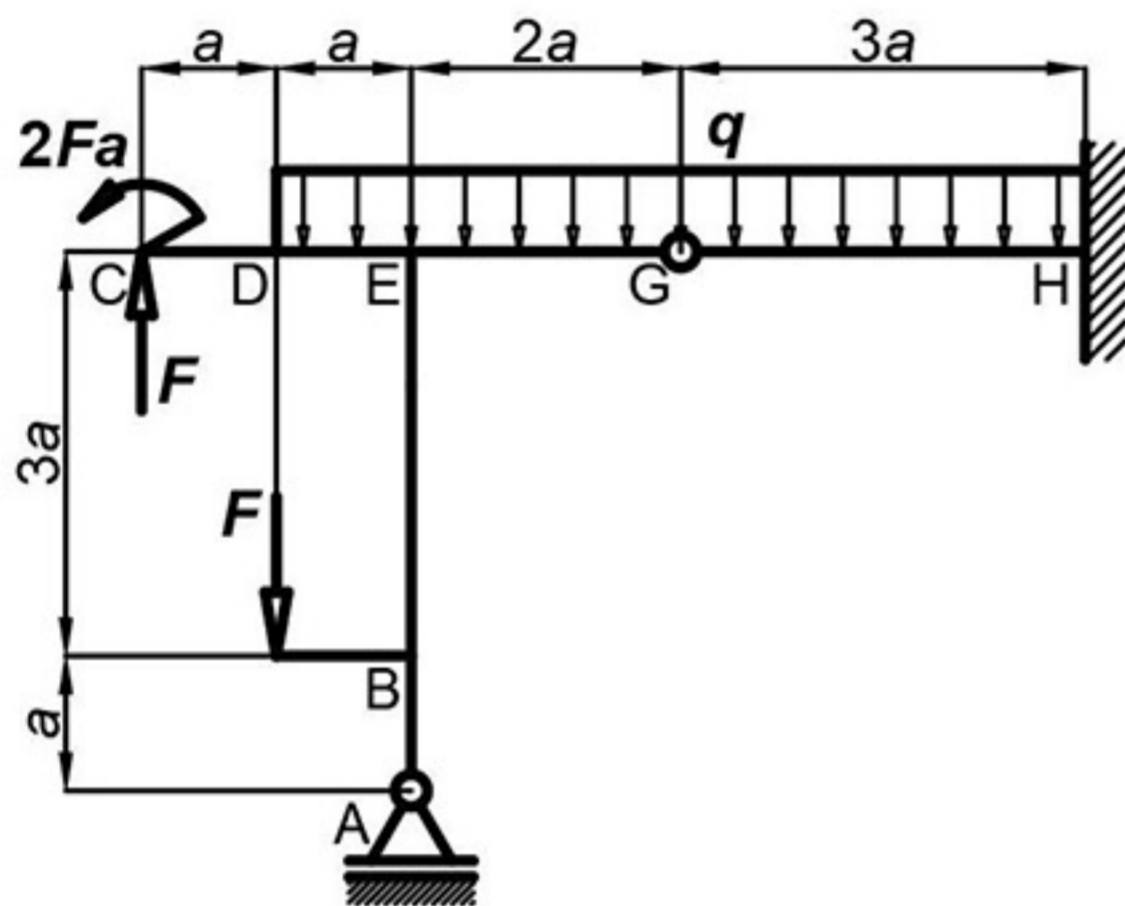
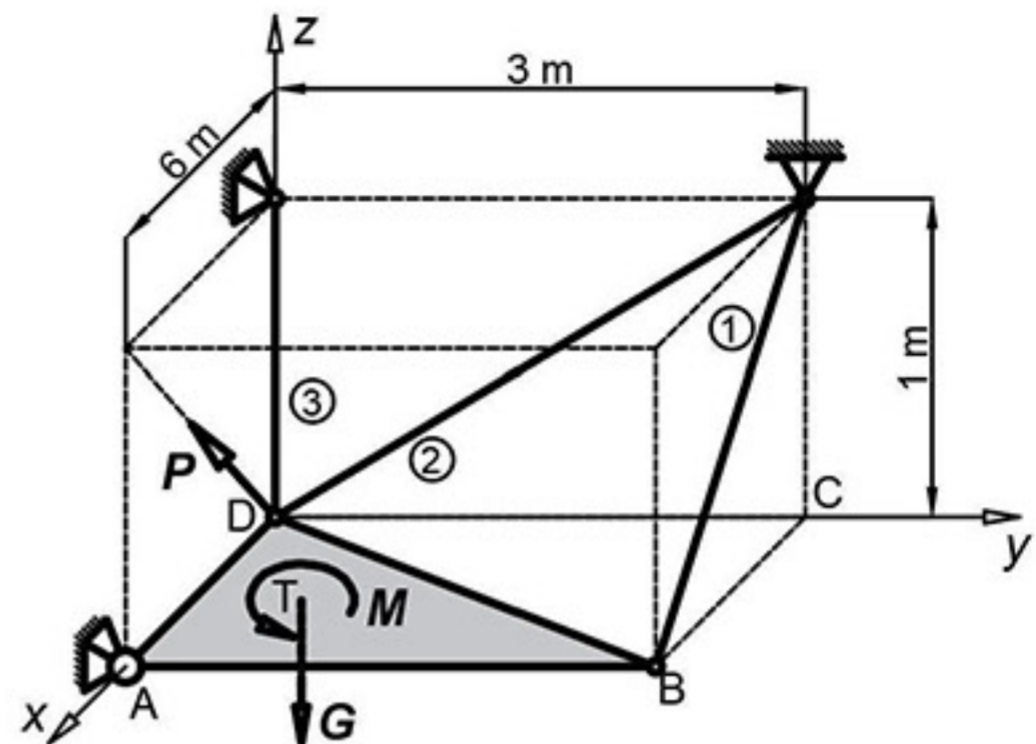


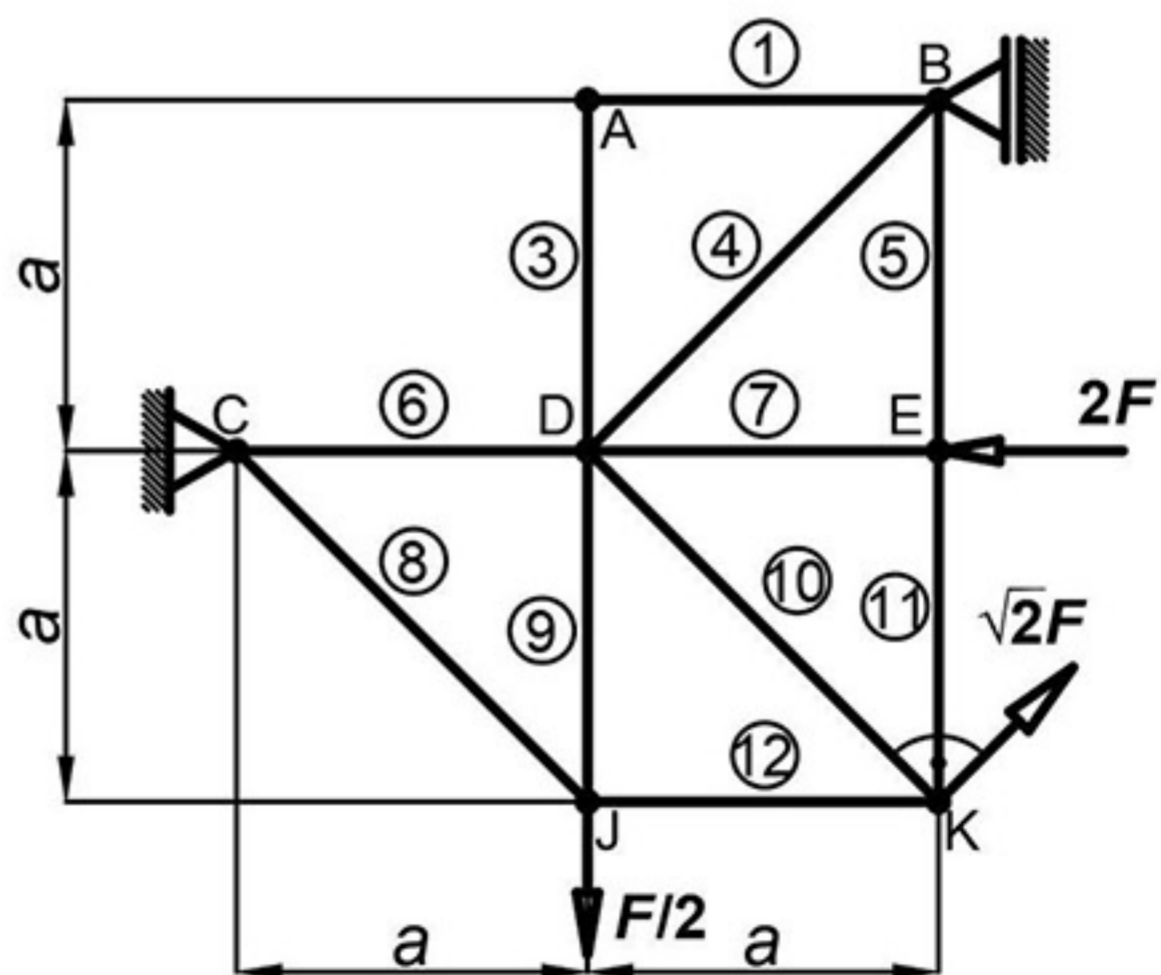
ЗАВРШНИ ИСПИТ ИЗ СТАТИКЕ

1. Одредити реакције веза хомогене плоче тежине  $G = 2 \text{ kN}$  приказане на слици. На плочу у тачки D дјелује сила  $P$  интензитета  $4 \text{ kN}$ . У тачки A је плоча везана за сферни зглоб, а у тачкама B и D за лаке круте штапове. У равни плоче дјелује момент  $M$  интензитета  $6 \text{ kNm}$ . Координатни почетак је у тачки D.



2. Одредити отпоре ослонаца рама приказаног на слици и нацртати статичке дијаграме, ако је  $F = 4 \text{ kN}$ ,  $q = 2 \text{ kN/m}$  и  $a = 0,5 \text{ m}$ . Потом израчунати функције промјене унутрашњих сила на сегменту E-G.

3. Одредити силе у штаповима решетке приказане на слици Кремонином методом и утврдити врсту оптерећења којем су штапови изложени. Потом провјерити добијене резултате Ритеровом методом за штапове 6, 8 и 9. Дато је:  $F = 4 \text{ kN}$  и  $a = 0,5 \text{ m}$ .



Предметни наставник:  
 Проф. др Оливера Јовановић

Сарадник:  
 Раде Грујичић

$$1) F_{Rx} = 0 \Rightarrow X_A + P \frac{6}{\sqrt{37}} - S_1 \frac{6}{\sqrt{37}} = 0$$

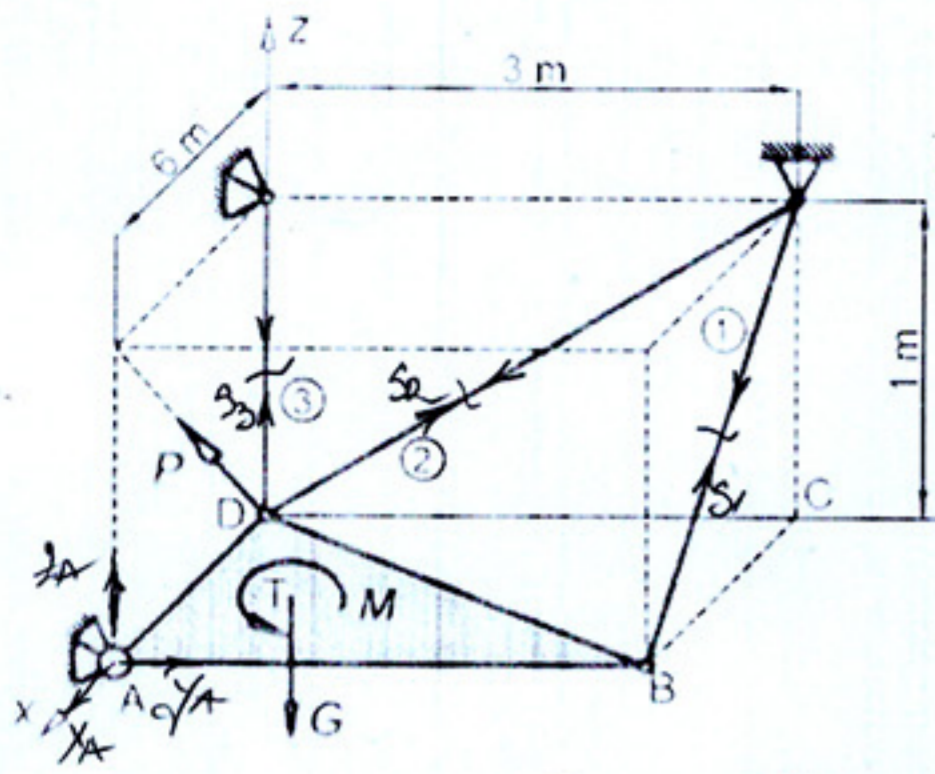
$$2) F_{Ry} = 0 \Rightarrow Y_A + S_2 \frac{3}{\sqrt{10}} = 0$$

$$3) F_{Rz} = 0 \Rightarrow Z_A + P \frac{1}{\sqrt{37}} + S_1 \frac{1}{\sqrt{37}} + S_3 + S_2 \frac{1}{\sqrt{10}} - G = 0$$

$$4) M_{Rx} = 0 \Rightarrow -G \cdot 1 + S_1 \frac{1}{\sqrt{37}} \cdot 3 = 0$$

$$5) M_{Ry} = 0 \Rightarrow -Z_A \cdot 6 + G \cdot 4 - S_1 \frac{1}{\sqrt{37}} \cdot 6 = 0$$

$$6) M_{Rz} = 0 \Rightarrow M + Y_A \cdot 6 + S_1 \frac{6}{\sqrt{37}} \cdot 3 = 0$$



$$(4) \Rightarrow S_1 = \frac{G\sqrt{37}}{3} = \frac{2\sqrt{37}}{3} = 4,06 \text{ kN}$$

$$(6) \Rightarrow Y_A = -\frac{M + 18S_1/\sqrt{37}}{6} = -\frac{6 + \frac{18}{\sqrt{37}} \cdot \frac{2\sqrt{37}}{3}}{6} = -3 \text{ kN}$$

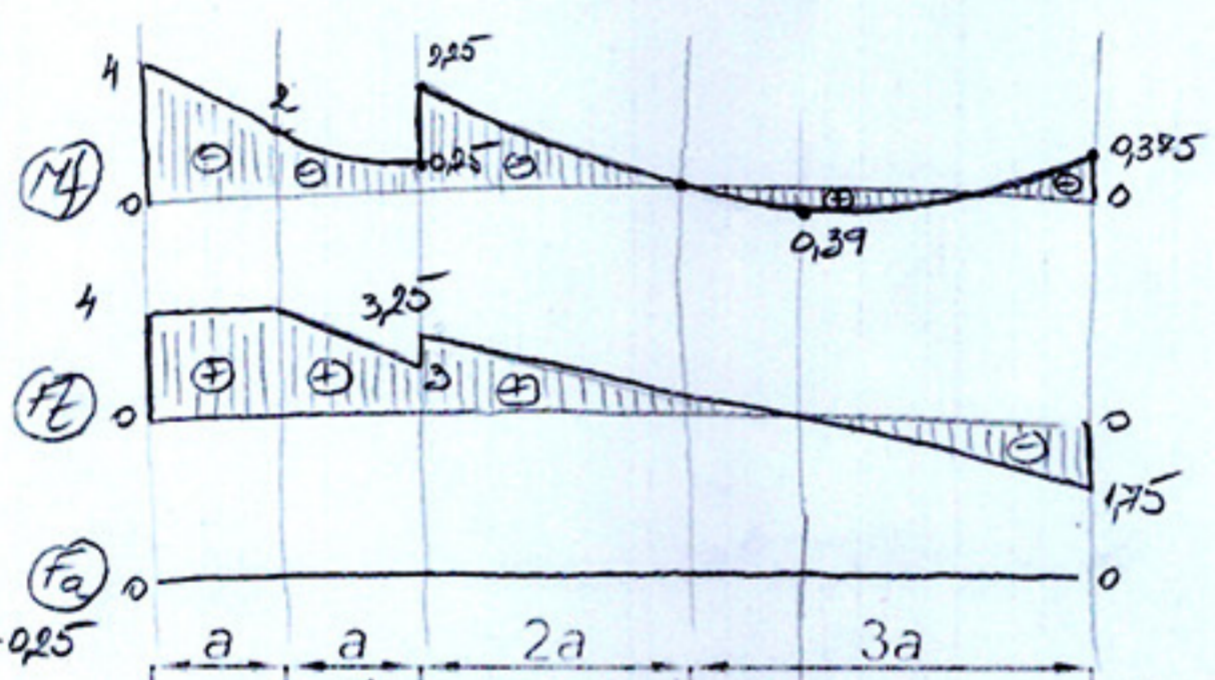
$$(5) \Rightarrow Z_A = \frac{4G - 6S_1/\sqrt{37}}{6} = \frac{8 - \frac{6}{\sqrt{37}} \cdot \frac{2\sqrt{37}}{3}}{6} = \frac{2}{3} = 0,67 \text{ kN}$$

$$(1) \Rightarrow X_A = -4 \frac{6}{\sqrt{37}} + \frac{2\sqrt{37}}{3} \cdot \frac{6}{\sqrt{37}} = 4 \left(1 - \frac{6}{\sqrt{37}}\right) = 0,05 \text{ kN}$$

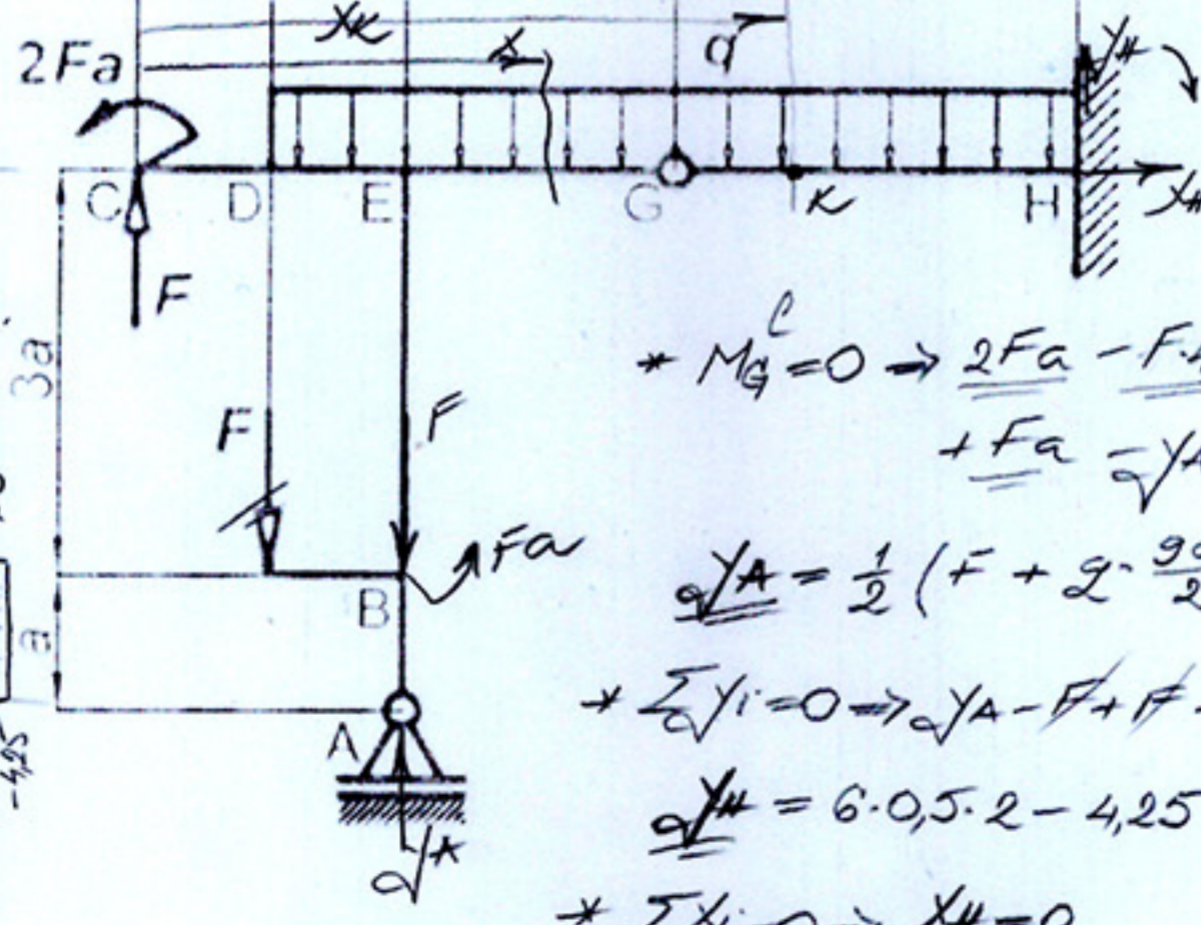
$$(2) \Rightarrow S_2 = \sqrt{10} = 3,16 \text{ kN}$$

$$(3) \Rightarrow S_3 = -\left(\frac{2}{3} + \frac{4}{\sqrt{37}} + \frac{2\sqrt{37}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{37}} + \sqrt{10} \frac{1}{\sqrt{10}} - 2\right) = -\left(\frac{4}{\sqrt{37}} + \frac{1}{3}\right) = -0,99 \text{ kN}$$

- $M_A^L = 0$
- $Y_{BL}^L = 0$
- $M_{DP}^L = -Fa = -2$
- $Y_{ED}^L = -Fa = -2$
- $M_{CL}^L = 0$
- $Y_{CR}^L = -2Fa = -4$
- $t_B^L = -2Fa + Fa = -2$
- $M_{EL}^L = -2Fa + F \cdot 2a - g \cdot a \cdot \frac{a}{2} = -0,25$
- $M_{ER}^L = -0,25 - Fa = -2,25$
- $M_{HL}^L = -M_H = -0,375$
- $M_{HR}^L = 0$



$F_{kx} = 0$   
 $F_{ky} = F - F + Y_A - g(xk - a)$   
 $Y_A = g(xk - a) \Rightarrow xk = 2,625 \text{ m}$   
 $M_{ky} = F \cdot xk - 2Fa - Fa - F(xk - 2a) + Y_A(xk - 2a) - g(xk - a)^2/2$   
 $= 4 \cdot 2,625 - 3 \cdot 4 - 0,5 - 4(2,625 - 1) + 4,25(2,625 - 1) - 2(2,625 - 0,5)^2/2 = 0,39 \text{ kNm}$



$F = G \quad x \in [2a, 4a]$   
 $F_a = 0$   
 $F_k = F - F + Y_A - g(x - a) = 5,25 - 2x$   
 $M_f = -x^2 + 5,25x - 6,5$   
 $* M_G^L = 0 \Rightarrow 2Fa - F \cdot 4a + g \cdot 3a \cdot \frac{3a}{2} + F \cdot 2a + Fa - Y_A \cdot 2a = 0 \quad | : a$   
 $Y_A = \frac{1}{2}(F + g \cdot \frac{9a}{2}) = \frac{1}{2}(4 + 9 \cdot 0,5) = 4,25 \text{ kN}$   
 $* \sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_A - F + F - 6ag + Y_H = 0$   
 $Y_H = 6 \cdot 0,5 \cdot 2 - 4,25 = 1,25 \text{ kN}$   
 $* \sum X_i = 0 \Rightarrow X_H = 0$

$$* M_H = 0 \Rightarrow -2Fa + F \cdot 2a - 6a \cdot g \cdot 3a - F \cdot 5a - Fa + Y_A \cdot 5a + M_H = 0$$

$$M_H = Fa + 18a^2g - 5Y_A \cdot a = 4 \cdot 0,5 + 18 \cdot 0,5^2 \cdot 2 - 5 \cdot 4,25 \cdot 0,5 = 0,375 \text{ kNm}$$

$$* \text{в } \text{ш } \text{о } \text{б } \text{ъ } \text{е } \text{к } \text{а } : M_G^d = 0 \Rightarrow 3ag \cdot 1,5a + M_H + Y_H \cdot 3a = 0 \Rightarrow 4,5 \cdot 0,5^2 \cdot 2 + 0,375 - 1,25 \cdot 3 \cdot 0,5 = 0 \quad \text{Ⓣ}$$

$$\sum M_C = 0 \Rightarrow X_B \cdot a + F \cdot 2a + F \cdot a - \frac{F}{2} \cdot a = 0 \Rightarrow$$

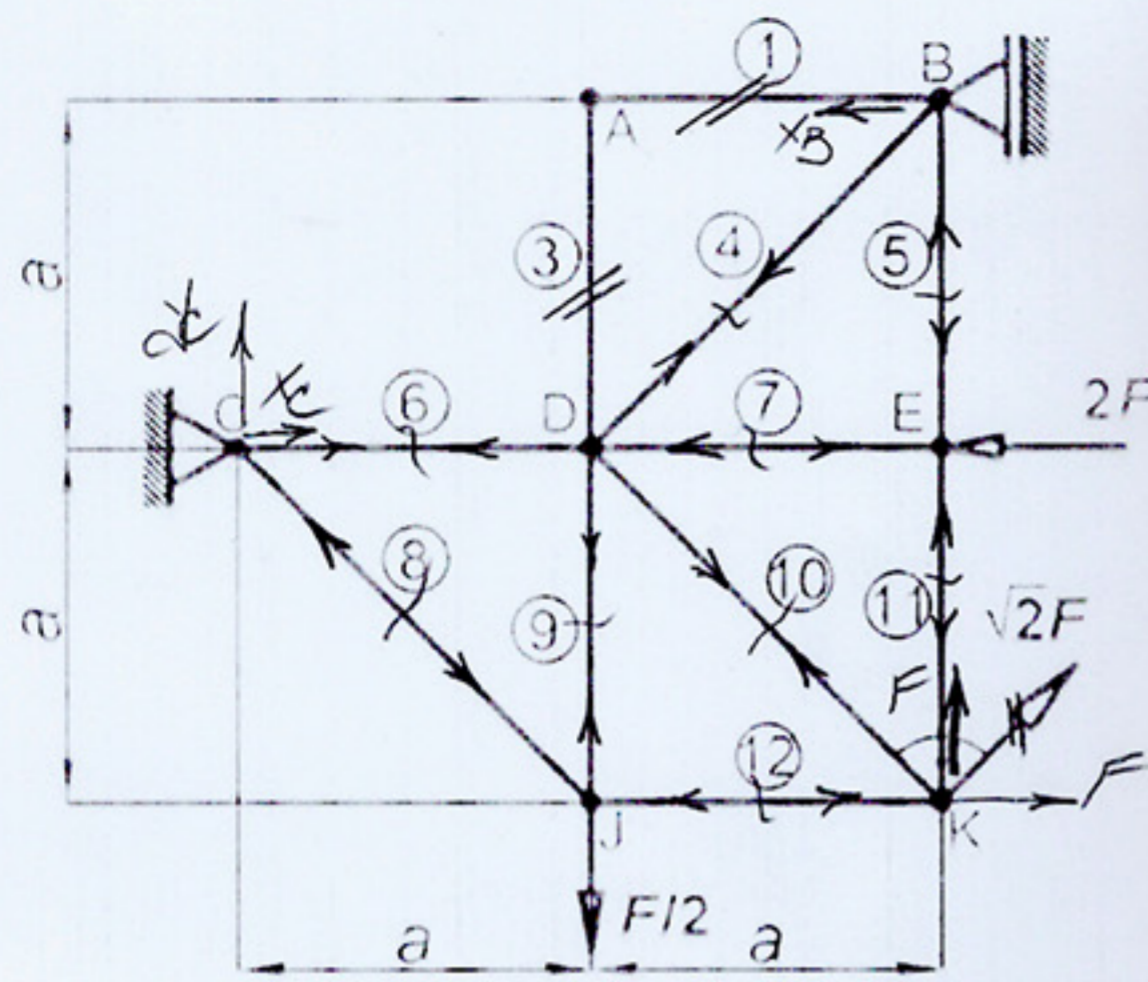
$$X_B = -2,5F = -10 \text{ kN}$$

$$\sum X_i = 0 \Rightarrow X_C - X_B - 2F + F = 0$$

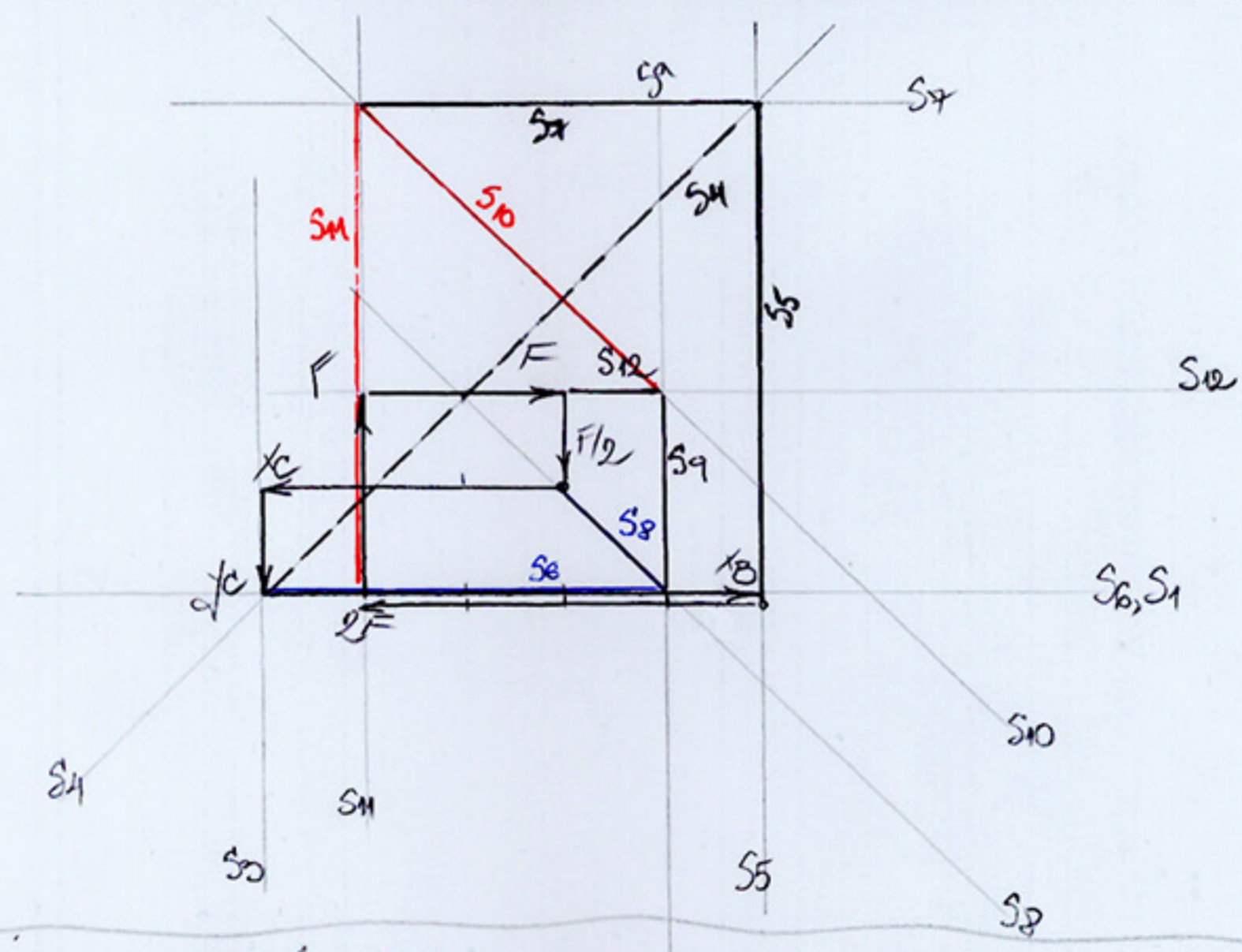
$$X_C = -2,5F + F = -1,5F = -6 \text{ kN}$$

$$2F \sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_C - \frac{F}{2} + F = 0$$

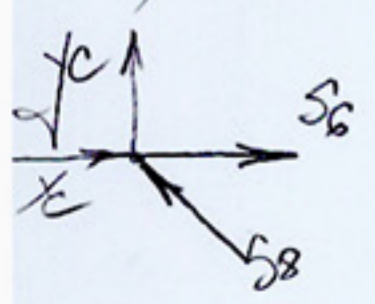
$$Y_C = -F/2 = -2 \text{ kN}$$



	$S_1$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	$S_{10}$	$S_{11}$	$S_{12}$
истез.	//	//	$\frac{5\sqrt{2}F}{2} = 10\sqrt{2}$		$2F = 8$			$F = 4$	$\frac{3\sqrt{2}F}{2} = 6\sqrt{2}$		
прит.				$\frac{5}{2}F = 10$		$2F = 8$	$\frac{\sqrt{2}F}{2} = 2\sqrt{2}$			$\frac{5}{2}F = 10$	$F/2 = 2$



Путеводя методом за штапове 6, 8 и 9

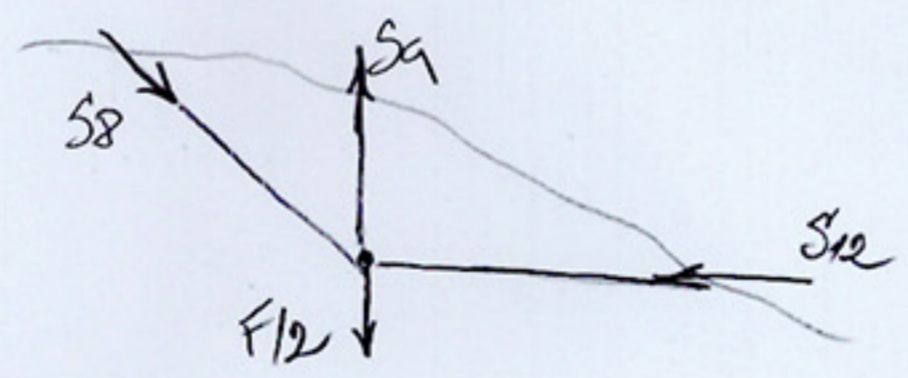


$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_c + S_8 \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$S_8 = -Y_c \cdot \sqrt{2} = \frac{F}{2} \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} F = 2\sqrt{2} \text{ kN}$$

$$\sum X_i = 0 \Rightarrow X_c + S_6 - S_8 \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$S_6 = -X_c + \frac{\sqrt{2}}{2} S_8 = 1,5F + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} F = 2F = 8 \text{ kN}$$



$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow S_9 - \frac{F}{2} - S_8 \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$S_9 = \frac{F}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} F = F = 4 \text{ kN}$$