

Всего 4 семинара
на 4 семинаре КР (можно использовать телефон на КР)

①

1 семинар

x_1, x_2 - кол-во задач, решённых по каждому проекту

Специалист	Затраты времени на задачи, ч		Затраты в сутки, ч
	П1	П2	
A	1	2	6
B	2	1	8

$$\begin{cases} x_2 - x_1 \leq 1 & (1) \\ x_2 \leq 2 & (2) \\ x_1 + 2x_2 \leq 6 & (3) \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 & (4) \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

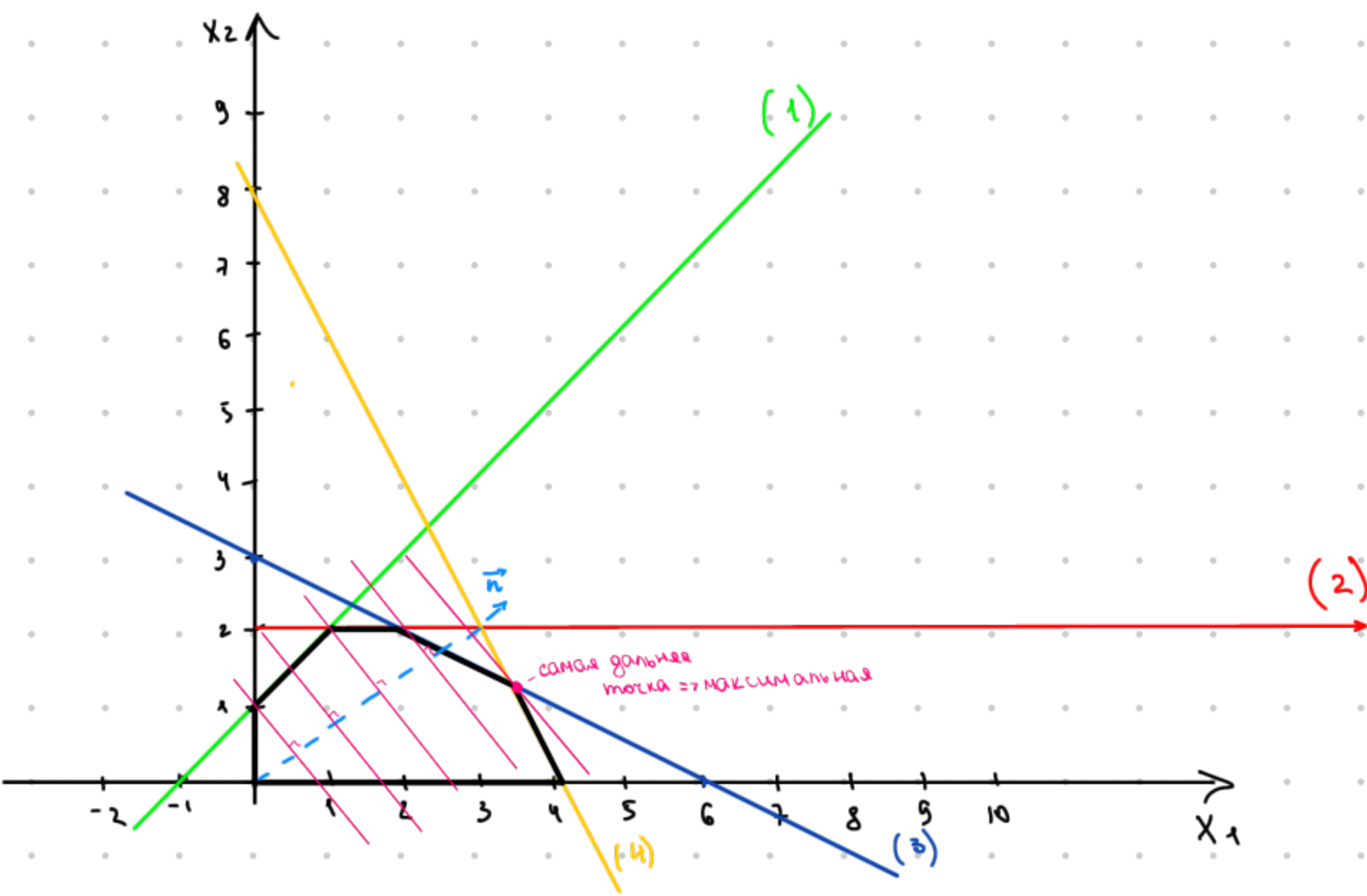
$$f(x_1, x_2) = 3x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 6 \\ 2x_1 + x_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 6 - 2x_2 \\ 12 - 4x_2 + x_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 6 - 2x_2 \\ 4 = 3x_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3} \\ x_2 = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$f(x_1, x_2) = 3 \cdot \frac{10}{3} + 2 \cdot \frac{4}{3} = 10 + \frac{8}{3} = \frac{38}{3} = 12\frac{2}{3}$$

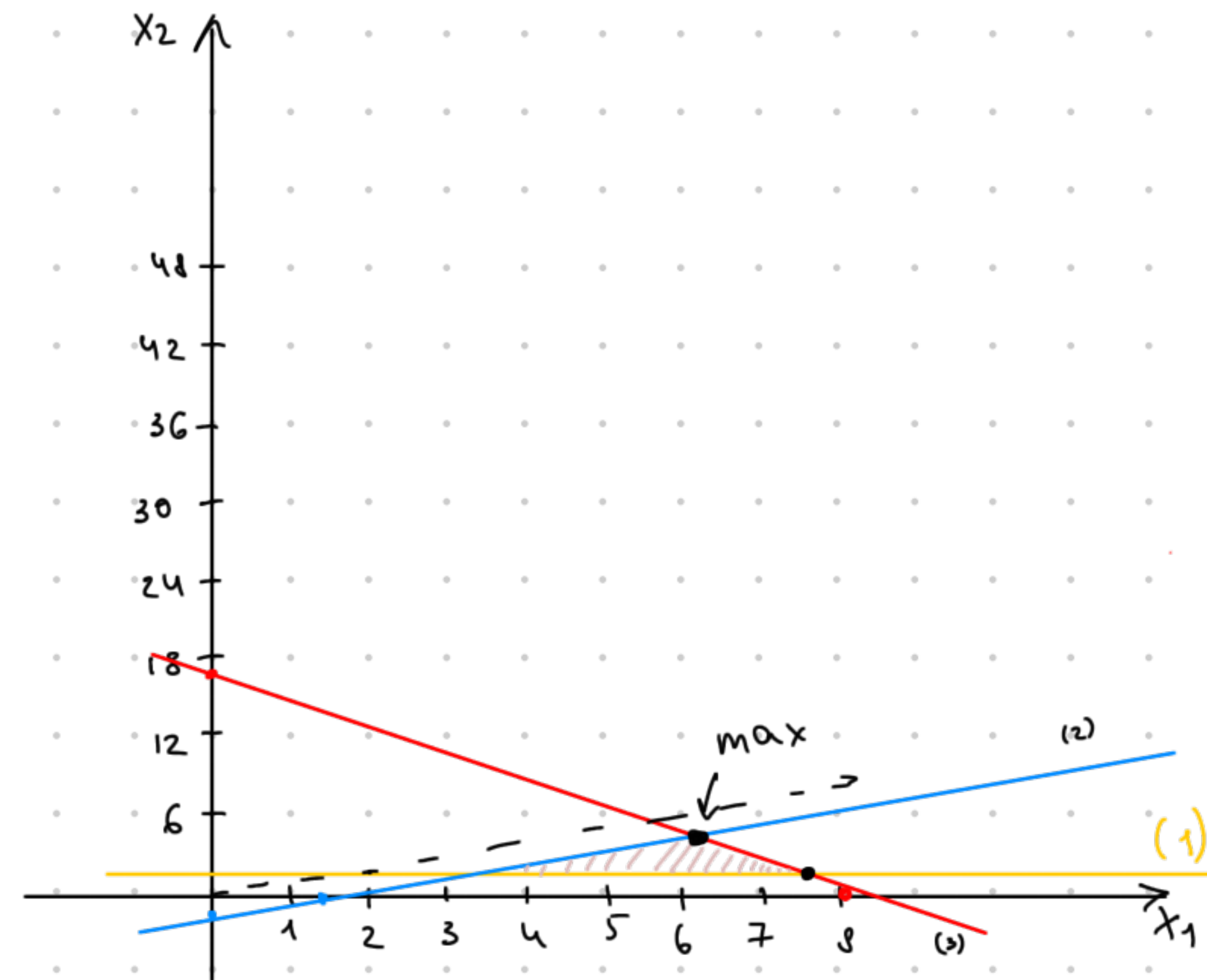
Ответ: $12\frac{2}{3}$



2

$$f(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} x_2 \geq 2 & (1) \\ 5x_1 - 3x_2 \geq 7 & (2) \\ 6x_1 + 3x_2 \leq 48 & (3) \end{cases}$$



$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 = 7 \\ 6x_1 + 3x_2 = 48 \end{cases}$$

$$11x_1 = 55$$

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 6$$

$$f(x_1, x_2) = 2 \cdot 5 + 2 \cdot 6 = 10 + 12 = 22$$

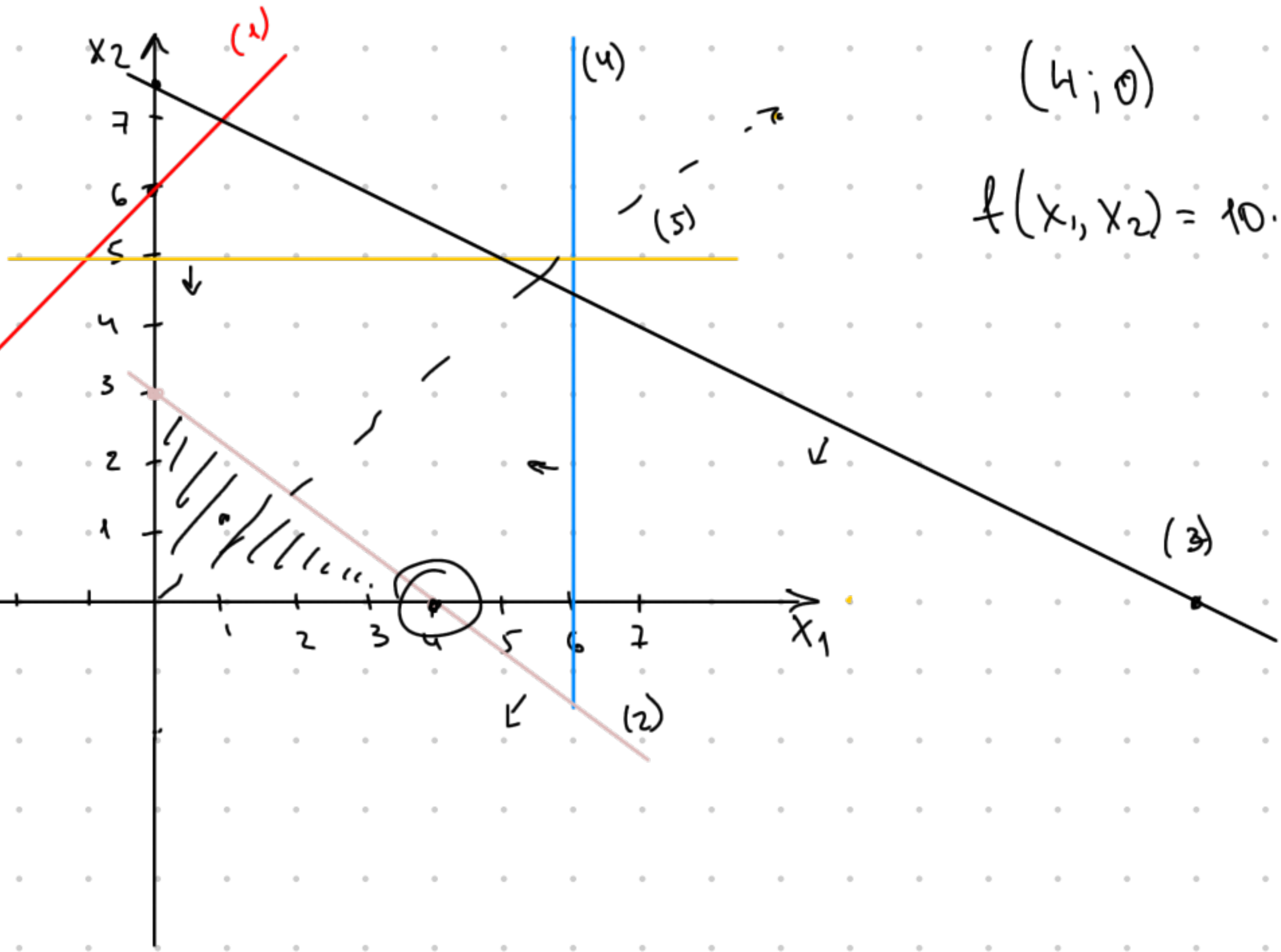
Jawab: 22

3

Вид ресурса	Затраты ресурса		Затраты в сумм.з
	π_1	π_2	
A	3	4	12
B	1	2	15
Прибыль на ед. продукции	10	4	

$$f(x_1, x_2) = 10x_1 + 4x_2$$

$$\begin{cases} x_2 - x_1 \leq 6 & (1) \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 12 & (2) \\ x_1 + 2x_2 \leq 15 & (3) \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \\ x_1 \leq 6 & (4) \\ x_2 \leq 5 & (5) \end{cases}$$



$$(4; 0)$$

$$f(x_1, x_2) = 10 \cdot 4 + 7 \cdot 0 = 40$$

2 семинар

Симплекс-метод

①

$$F = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -2x_1 - 3x_2 \geq -120 \\ 3x_1 + 9x_2 \leq 270 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

1. Привести в канонический вид (\leq) Для максимума

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 120 \\ 3x_1 + 9x_2 \leq 270 \end{cases}$$

$$F - 2x_1 - 4x_2 = 0$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 = 120$$

$$3x_1 + 9x_2 + x_4 = 270$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	b_i (свобод)	Оценочное отношение
x_3	2	3	1	0	120	$120/3 = 40$
x_4	3	9	0	1	270	$270/9 = 30$
F	-2	-4	0	0	0	$0/4 = 0$

2. Выбираем ключевой столбец (min элемент индексной строки (строка F))
3. Оценочное отношение (b_i /значения из ключевого столбца)
4. Выбираем ключевую строку (min элемент в столбце оценочных отношений без учёта строки F)
5. Выбираем разрешающий элемент (пересеч. ключ. столбца и строки) (9)
6. Замена строки (каждый элемент \div на разрешающий)

	x_1	x_2	x_3	x_4	b_i	Оценочное отношение
x_3	$2 \cdot \frac{3 \cdot 3}{9} = 1$	$3 \cdot \frac{3 \cdot 0}{9} = 0$	$1 \cdot \frac{3 \cdot 0}{9} = 1$	$0 \cdot \frac{3 \cdot 1}{9} = -\frac{1}{3}$	$120 - \frac{3 \cdot 0}{9} = 30$	30
x_2	$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$	$\frac{9}{9} = 1$	$\frac{9}{9} = 0$	$\frac{1}{9}$	$\frac{270}{9} = 30$	90
F	$2 \cdot \frac{-4 \cdot 0}{9} = -\frac{8}{9}$	$-4 \cdot \frac{-4 \cdot 0}{9} = 0$	$0 \cdot \frac{-4 \cdot 0}{9} = 0$	$0 \cdot \frac{-4 \cdot 1}{9} = \frac{4}{9}$	$0 - \frac{4 \cdot 270}{9} = 120$	

4. текущий элемент — $\left(\frac{\text{ключевая строка} \times \text{кл. столбец}}{\text{разрешающий элемент}} \right)$

	x_1	x_2	x_3	x_4	b_i	Оценочное отношение
x_1	1	0	1	$-\frac{1}{3}$	30	
x_2	0	1	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{9}$	20	
F	0	0	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{9}$	140	

Ответ: $x_1 = 30, x_2 = 20$,
 $F_{\max} = F(x_1, x_2) = F(30, 20) = 140$.

2

$$F = -2x_1 - 4x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 120 \\ -3x_1 - 9x_2 \geq -270 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

1. В канонический вид

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 120 \\ 3x_1 + 9x_2 \leq 270 \end{cases}$$

$$F + 2x_1 + 4x_2 = 0$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 = 120$$

$$3x_1 + 9x_2 + x_4 = 270$$

ключевый столбец

	x_1	x_2	x_3	x_4	b_i	Оценочное отношение
x_3	2	3	1	0	120	40
x_4	3	9	0	1	270	30
F	2	4	0	0	0	0

max элемент

	x_1	x_2	x_3	x_4	b_i	Оценочные отношения
x_3	1	0	1	$-\frac{1}{3}$	30	30
x_2	$\frac{1}{3}$	1	0	$\frac{1}{9}$	30	10
F	$\frac{4}{3}$	0	0	$-\frac{4}{9}$	-120	