Задача линейного программирования

# Задание 1.

Задание 1: Найти точку максимума функции **z=Sx<sub>1</sub>+ Gx<sub>2</sub>** 

при ограничениях

$$\begin{cases} -\frac{x_1}{G} - \frac{x_2}{S} + \frac{1}{4} \le 0 \\ -Sx_1 + 2Gx_2 - GS \le 0 \\ 2Sx - Gx_2 - GS \le 0 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

G- номер группы, S- номер студента в списке

## Геометрический метод решения



### Пример

Требуется определить  $x_1$ ,  $x_2$ , при котором величина **Z** максимальна:

$$z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6 \\ x_1 + 2x_2 \le 10 \\ 2x_1 + x_2 \le 10 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

### Геометрический метод решения

Построение многоугольника ограничений:

1. Прямая 
$$X_1 + X_2 = 6$$
:  $X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 6$ ;  $X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 6$   
2. Прямая  $X_1 + 2X_2 = 10$ :  $X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 5$ ;  $X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 10$   
3. Прямая  $2X_1 + X_2 = 10$ :  $X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 10$ ;  $X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 5$   
4. Прямая  $z = 3x_1 + 2x_2 = 0$ :  $x_1 = 0 \rightarrow x_2 = 0$ ;  $x_1 = 2 \rightarrow x_2 = -3$ 

### Геометрический метод решения



# Пример решения в EXCEL (S=3, G=12)

Функция цели: 
$$Z = Sx_1 + Gx_2$$
 Ограничения:  $\begin{cases} a = -x_1/G - x_2/S + 0.25 \le 0 \\ b = -Sx_1 + 2Gx_2 - GS \le 0 \\ c = 2Sx_1 - Gx_2 - GS \le 0 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$ 

В первую строку вводим обозначения: x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, z, a, b, c. В ячейки A2 и B2 вводим начальные нулевые значения.

#### В ячейки СЗ. DЗ. E3.F3 вводим формулы

Получаем

1	A	В	С	D	E	F
1	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	Z	а	b	с
2	0	0	=3*A2+12*B2	=-A2/12-B2/3+0,25	=-3*A2+2*12*B2-3*12	=2*3*A2-12*B2-3*12

	A	В	С	D	E	F
1	<b>x</b> <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	Z	a	b	с
2	0	0	0	0,25	-36	-36

### Команда «Поиск решения»

В **Excel 2010** и более поздних версиях, если эта надстройка не использовалась, ее необходимо установить.

Выбираем: Файл/Параметры Excel/Надстройки/ Поиск решения/ Кнопка «Перейти»/ Поиск решения/ ОК

оступные надстроики: Инструменты для евро Пакет анализа Пакет анализа - VBA Поиск решения		ОК Отмена Об <u>з</u> ор <u>А</u> втоматизация
Поиск решения Инструмент для поиска ре	—	/равнений и задач

Команда **«Поиск решения»** появится на вкладке **«Данные»** 

#### Во вкладке Данные запускаем команду Поиск решения

Тараметры поиска решения	<b>Целевая ячейка</b> там, которую мы
Оптимизировать целевую функцию: \$C\$2	максимизировать результат. У нас з
До: <u>Максимум</u> Минимум <u>З</u> начения: 0	Ставим выбор "максимум".
\$A\$2:\$B\$2	Изменяя ячейки
В соответствии с ограничениями:	ставим диапазон
\$A\$2 >= 0 \$B\$2 >= 0 \$D\$2 <= 0	от которых завис
\$D\$2 <= 0 \$E\$2 <= 0 Измени <u>т</u> ь	
\$F\$2 <= 0 Удалить	Вводим каждое ограничение отде
Сбросить	используя кнопку Добавить.
<u>З</u> агрузить/сохранить	
Сделать переменные без ограничений неотрицательными	Окно для дооавл
Выберите Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ Параметры	ограничении
Метод решения Добавление ограничен	ния
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методо линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких Ссылка на ячейки:	Ограничение:
эволюционный поиск решения.	<= ▼
Справка ОК	Добавить

чейка - это ю мы хотим овать, это / нас это **С2**.

чейки пазон ячеек, зависит

кдое е отдельно, кнопку

обавления IЙ

X

Фтмена 9

## Пример решения в EXCEL

оптимальности	выполнены	Отчеты
		Результаты
<u>     Сохранить</u> н	найденное решение	Устойчивость
		Пределы
О <u>В</u> осстанови	ть исходные значения	Ref Adventione
Вернуть <u>с</u> я в	диалоговое окно параме	тров Отчеты <u>с</u> о
0 <u>K</u>	О <u>т</u> мена	С <u>о</u> хранить сценарий
Решение найд	ено. Все ограничения и ус	словия оптимальности выполнены.

## Отчет в EXCEL

	A B	С	D	E	F	G			
1	Microsoft	Excel :	14.0 Отчет о результа	атах					
2	Лист: [Lab8_ZLP.xlsx]Лист1								
3	Отчет созд	Отчет создан: 18.04.2019 10:46:23							
4	Результат	Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнен							
5	Модуль поиска решения								
6	Модуль: Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ								
7	Время решения: 0 секунд.								
8	Число итераций: 4 Число подзадач: 0								
9	Параметры поиска решения								
10	Максимальное время Без пределов, Число итераций Без пределов, Precision 0,000								
11	Сходимость 0,0001, Размер совокупности 100, Случайное начальное значение 0, Ц								
12	Максимальное число подзадач Без пределов, Максимальное число целочисленны								
13									
14	Ячейка целевой функции (Максимум)								
15	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	-				
16	\$C\$2	Ζ	0	72	>				
17									
18									
19	Ячейки переменных								
20	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное				
21	\$A\$2	x1	0	12	Продолжить				
22	\$B\$2	x2	0	3	Продолжить				
22	8.5			$\sim$		ě.			

# Задание 2.

Задание 2. Для производства двух видов продукции A и B используются материалы трех сортов. На изготовление единицы изделия A расходуется  $a_1$  кг материала 1-го сорта,  $a_2$  кг материала 2-го сорта,  $a_3$  кг материала 3-го сорта. Всего имеется  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  кг материалов 1-го сорта, 2-го сорта и 3-го сорта соответственно. На изготовление единицы изделия B расходуется  $b_1$  кг материала 1-го сорта, кг материала 2-го сорта,  $b_3$  кг материала 3-го сорта. Реализация единицы продукции A приносит прибыль a рублей. Реализация единицы продукции B приносит прибыль  $\beta$  рублей. Всего имеется  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  кг материалов 1-го сорта сорта сорта сорта сорта сорта  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  кг материала 3-го сорта. Реализация единицы продукции B приносит прибыль  $\beta$  рублей. Всего имеется  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  кг материалов 1-го сорта и 3-го сорта и 3-го сорта сорта сорта сорта сорта сорта. Реализация единицы продукции B приносит прибыль  $\beta$  рублей. Всего имеется  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  кг материалов 1-го сорта и 3-го сорта и 3-го сорта сорта сорта сорта сорта сорта сорта сорта. Реализация единицы продукции B приносит прибыль  $\beta$  рублей. Всего имеется  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  кг материалов 1-го сорта, 2-го сорта и 3-го сорта сор

#### Математическая постановка задачи

Найти максимум функции  $z = \alpha x_1 + \beta x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases}
a_1x_1 + b_1x_2 \le c_1 \\
a_2x_1 + b_2x_2 \le c_2 \\
a_3x_1 + b_3x_2 \le c_3 \\
x_1 \ge 0 \\
x_2 \ge 0
\end{cases}$$

Коэффициенты берутся из таблицы в рабочей тетради.

Требуется решить задачу геометрически и на Excel аналогично предыдущему заданию.