

## Задачи оптимизации в Excel Задача о кондитерских изделиях

ЗАДАНИЕ.

Для изготовления одного пирожка требуется 0,8 ед. начинки и 4 ед. теста, одного пирожного 4 ед. начинки и 0,5 ед. теста, одного рулета 2 ед. начинки и 2,5 ед. теста. Сколько пирожков, пирожных и рулетов нужно сделать кондитерской, если в наличии имеется 120 ед. теста и 300 ед. начинки? Определите доход от реализации кондитерских изделий, если доход от продажи одного пирожка составляет 3 рубля, одного пирожного 2 рубля, одного рулета 1,5.

Для решения задачи используется ППП Excel.

РЕШЕНИЕ.

Пусть  $x_1$  - количество изготавливаемых пирожков,  $x_2$  - количество изготавливаемых пирожных,  $x_3$  - количество рулетов.

Для приготовления изделий используется  $0.8x_1 + 4x_2 + 2x_3$  единиц начинки и  $4x_1 + 0.5x_2 + 2.5x_3$  единиц теста.

Очевидно, что количество используемых начинки и теста не может превышать имеющийся в наличии запас, поэтому:

$$0.8x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 300$$

$$4x_1 + 0.5x_2 + 2.5x_3 \leq 120$$

Кроме того количество изготавливаемых пирожков, пирожных и рулетов не может быть отрицательным числом, т.е.:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Кроме того, количество кондитерских изделий должно быть целым числом:

$$x_1, x_2, x_3 - \text{целые}$$

Доход от реализации изделий составит:  $3x_1 + 2x_2 + 1.5x_3$ . Цель предприятия – увеличение дохода, поэтому  $Z = 3x_1 + 2x_2 + 1.5x_3 \rightarrow \max$

Получили математическую модель задачи

$$Z = 3x_1 + 2x_2 + 1.5x_3 \rightarrow \max$$

При условиях

$$0.8x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 300$$

$$4x_1 + 0.5x_2 + 2.5x_3 \leq 120$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

$x_1, x_2, x_3$  – целые

Решим задачу с помощью EXCEL

В целях нахождения решения задачи с помощью этого модуля предварительно составим в книге Microsoft Excel форму, содержащую исходные данные.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Переменные					
2		x1	x2	x3			
3	Значения				max		
4	Целевая	3	2	1,5	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3;B4:D4)		
5							
6		Ограничения			Лев. часть	Знак	Прав. часть
7	Начинка	0,8	4	2	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3;B7:D7)	<=	300
8	Тесто	4	0,5	2,5	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3;B8:D8)	<=	120
9							

Количество соответствующих переменных предполагаем получить в ячейках B3:D3. В ячейке E4 введена формула, по которой будет рассчитан доход от реализации. В ячейках E7: E8 введены формулы для расчета значений левой части ограничений.

Запускаем процедуру оптимизации. В меню Сервис выбираем пункт Поиск решения.

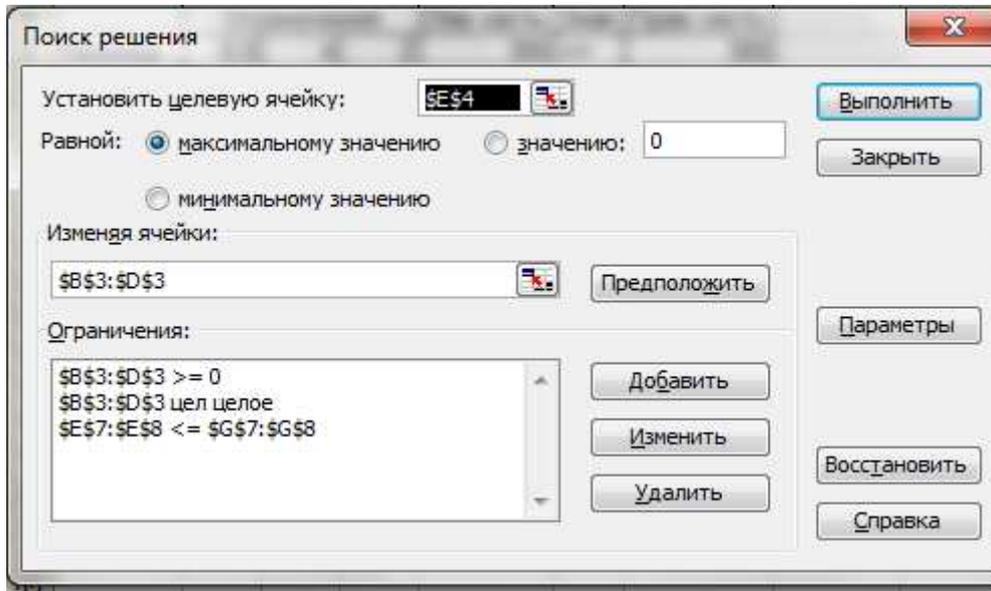
В поле Установить целевую ячейку вводим координаты ячейки E4, которую необходимо максимизировать. Поле нужного варианта оптимизации выделяем указателем.

Решение задач выполнено на сайте МатБюро  
[https://www.matburo.ru/ex\\_emm.php?p1=emmoptexcel](https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmoptexcel)  
(больше примеров по ссылке)

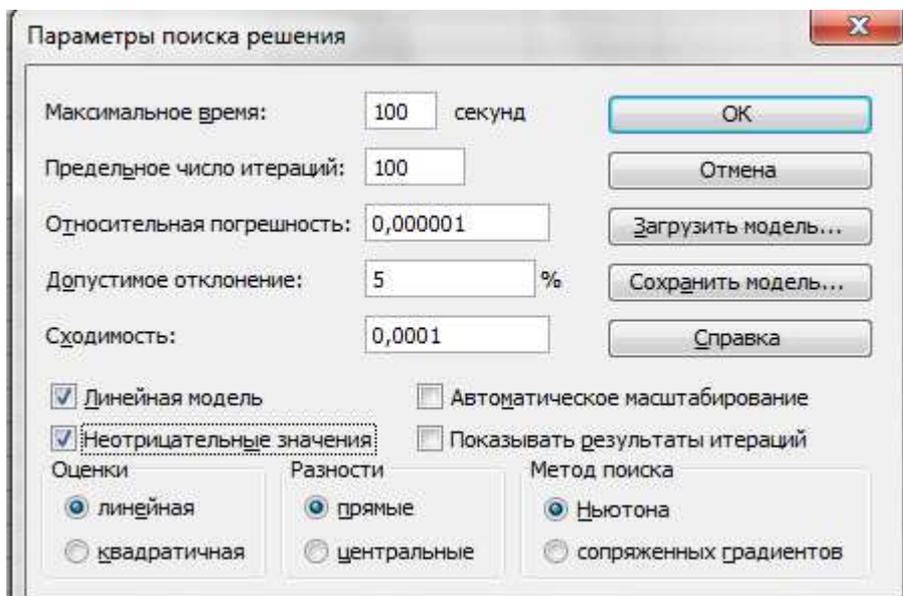
©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию

В поле Изменяя ячейки вводим координаты ячеек, в которых содержатся значения переменных.

В поле Ограничения вводим все граничные условия задачи.



Отмечаем в окне Параметры соответствующим флажком, что решаемая задача является задачей линейного программирования:

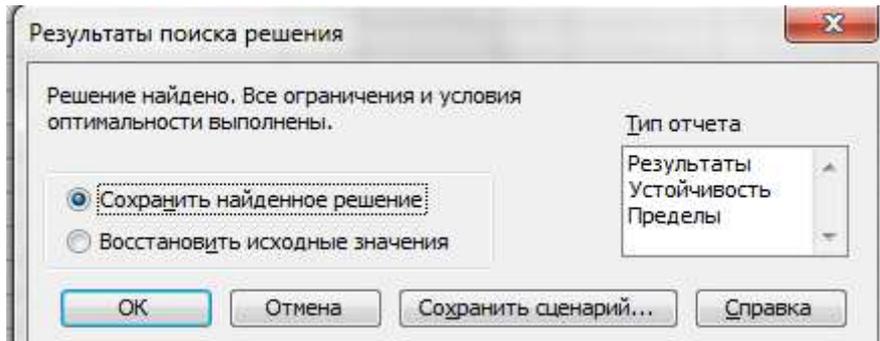


Запускаем процесс оптимизации нажатием кнопки Выполнить.

Решение задач выполнено на сайте Матбюро  
[https://www.matburo.ru/ex\\_emm.php?p1=emmotexcel](https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmotexcel)

(больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию



Полученные результаты решения рассматриваемой задачи выглядят так:

	A	B	C	D	E	F	G
1		Переменные					
2		x1	x2	x3			
3	Значения	20	71	0	max		
4	Целевая	3	2	1,5	202		
5							
6		Ограничения			Лев. часть	Знак	Прав. часть
7	Начинка	0,8	4	2	300	<=	300
8	Тесто	4	0,5	2,5	115,5	<=	120
9							

Итак, максимальный доход составит 205 руб. Для этого надо изготавливать: 20 пирожков и 71 пирожное, рулеты изготавливать не надо.

При данном плане выпуска останется неиспользованным тесто в количестве 4,5ед.