

Задача о составлении рациона питания



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ EXCEL

Чем сложнее задача, чем больше в ней переменных и условий, тем утомительнее и дольше ее решать. Кроме того, велика вероятность накопления ошибок и неточностей в расчетах (например при округлении чисел)

В таких случаях используют специальные математические пакеты (специализированные компьютерные программы) или доступную многим программу MS Excel

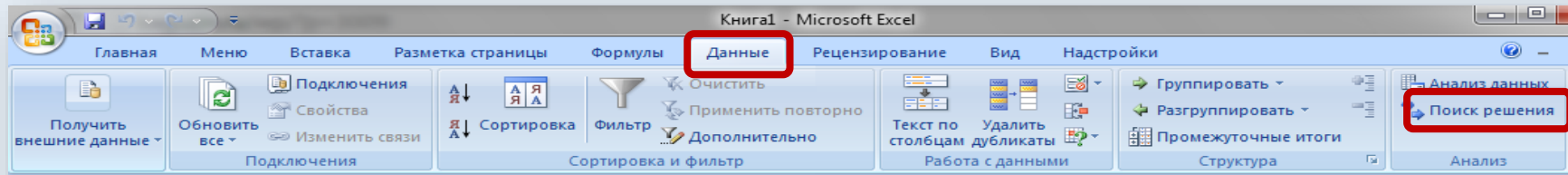
Для нахождения оптимального решения в программе MS Excel используют ***надстройку «Поиск решения»***

Задача о составлении рациона питания



ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

1. Составить модель, то есть сформулировать условия на математическом языке
2. Внести исходные данные задачи и ограничения в электронную таблицу
3. Запустить в пункте «Данные» надстройку «Поиск решения»



4. Установить нужные параметры решения и запустить выполнение

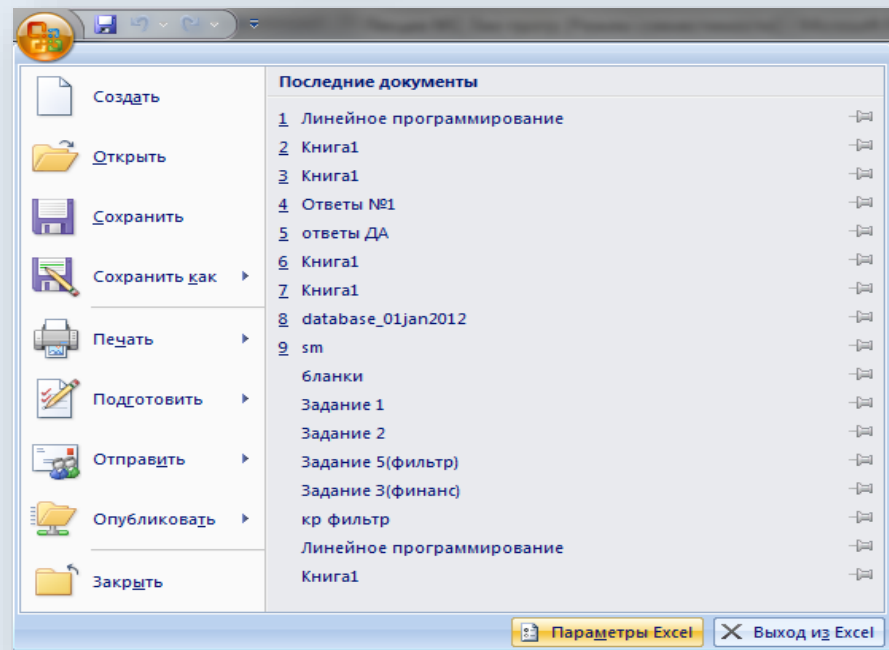
Программа подберет оптимальное решение, выдаст отчеты для анализа решения задачи

Задача о составлении рациона питания



Если в пункте **«Данные»** нет надстройки **«Поиск решения»**, то её надо установить:

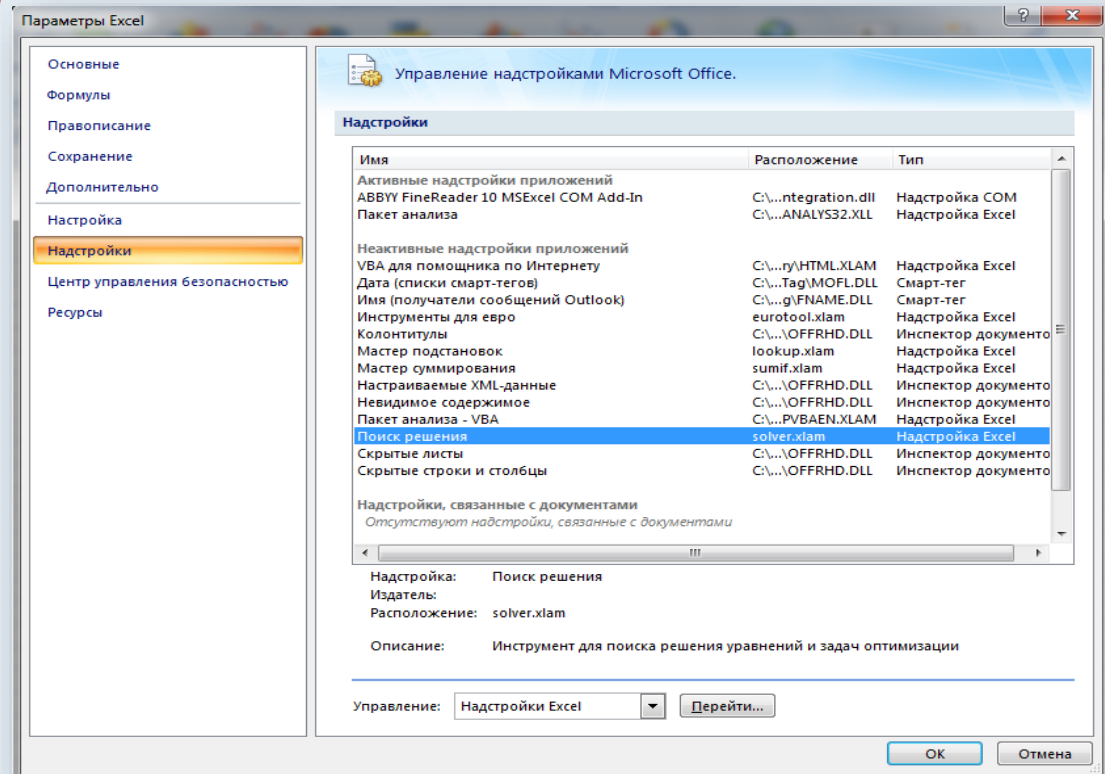
- ✓ щелкнуть кнопку **Microsoft Office**
- ✓ выбрать кнопку **Параметры Excel**



Задача о составлении рациона питания



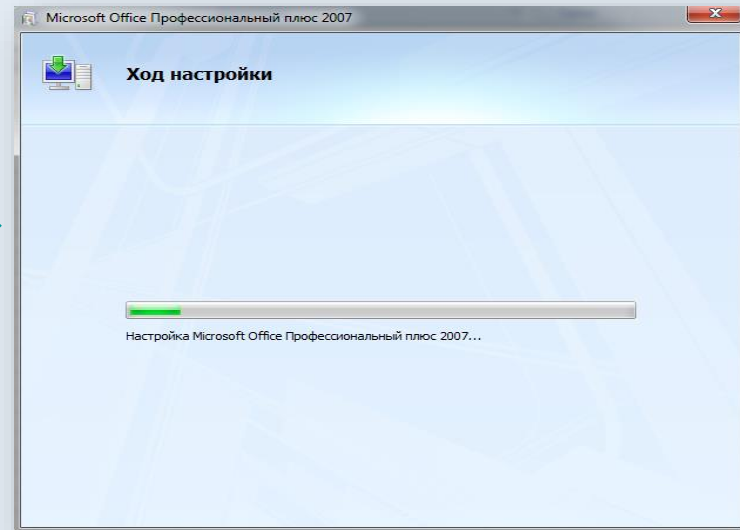
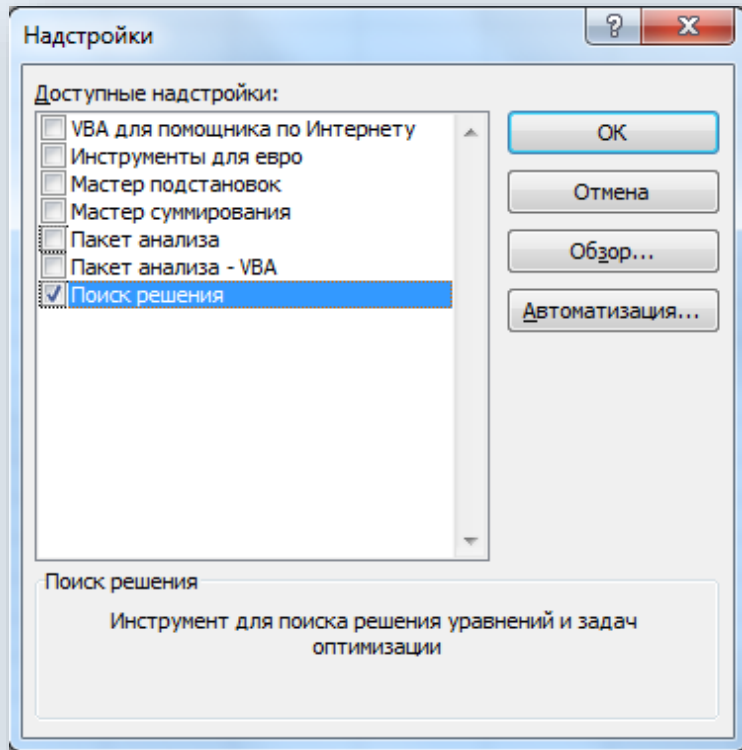
- ✓ в открывшемся окне **«Параметры Excel»** выбрать пункт **«Надстройки»** и из списка неактивных приложений надстройку **«Поиск решения»**, далее щёлкнуть кнопку **«Перейти...»**



Задача о составлении рациона питания



- ✓ в открывшемся окне **«Надстройки»** выбрать пункт **«Поиск решения»**
→ **«ОК»**



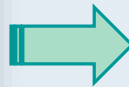
Задача о составлении рациона питания



ВНЕСЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ОГРАНИЧЕНИЙ В ЭЛЕКТРОННУЮ ТАБЛИЦУ EXCEL

- ✓ в начале Листа1 набрать тему РГР, № варианта, задание (полностью)
- ✓ ниже оформить Таблицу 1 с исходными данными и дополнительными вычислениями (ввести формулы нахождения суточной нормы питательных веществ на вес спортсмена и нахождения нормы веществ, витаминов и калорий за отдельный приём пищи (завтрак))

N24					
	A	B	C	D	E
1					
2		Вариант №1			
3					
4		Таблица 1			
5		Норма питательных веществ, витаминов и калорийности			
6		Питательные вещества и витамины	На 1 кг за сутки	На 60 кг за сутки	Норма за завтрак (23 %)
7		Белки	2,1		
8		Жиры	1,5		
9		Углеводы	8,3		
10		Кальций	0	2	
11		Фосфор	0	2,5	
12		Калорийность	62		
13					



Норма питательных веществ, витаминов и калорийности			
Питательные вещества и витамины	На 1 кг за сутки	На 60 кг за сутки	Норма за завтрак (23 %)
Белки	2,1	=C7*60	
Жиры	1,5		
Углеводы	8,3		

Задача о составлении рациона питания



- ✓ оформить Таблицу 2 (использовать данные Приложения)
- ✓ в столбец *Норма за завтрак* ввести ссылку на последний столбец из Таблицы 1

4	Таблица 1				
5	Норма питательных веществ, витаминов и калорийности				
6	Питательные вещества и витамины	На 1 кг за сутки	На 60 кг за сутки	Норма за завтрак (23 %)	
7	Белки	2,1	126	29	
8	Жиры	1,5	90	21	
9	Углеводы	8,3	498	115	
10	Кальций	0	2	0,5	
11	Фосфор	0	2,5	0,6	
12	Калорийность	62	3720	856	
13					

14	Таблица 2				
15	Расчет оптимального количества продуктов при минимальных затратах				
16	Питательные вещества и витамины	Продукты		Норма за завтрак (23 %)	Ограничения
17		Ячменная каша	Орехи (фундук)		
18	Белки	9,5	16,1	=E7	
	Жиры	1,5	60,9		
	Углеводы	72	9,9		
21	Кальций	0,093	0,170		
22	Фосфор	0,150	0,172		
23	Калорийность	348	628		
24	Количество продуктов			Целевая функция	
25	Стоимость	8	150		
26					
27	ИТОГО				
28					

Задача о составлении рациона питания



- ✓ в последний столбец ввести формулу математической функции **СУММПРОИЗВ** (в аргументах функции **массив1** – строка с количеством питательного вещества в продуктах; **массив2** – строка количества продуктов; при введении аргументов функции в **массив2** зафиксировать номер строки знаком \$)

14	Таблица 2			
15	Расчет оптимального количества продуктов при минимальных затратах			
16	Питательные вещества и витамины	Продукты	Норма за завтрак (23 %)	Ограничения
17		Ячменная каша	Орехи (фундук)	
18	Белки	9,5	16,1	=СУММПРОИЗВ(F18;C\$24:D\$24)
19	Жиры	1,5	66,9	2*СУММПРОИЗВ(массив1; [массив2]; [массив3])
20	Углеводы	72	9,9	115
21	Кальций	0,093	0,170	0,5
22	Фосфор	0,150	0,172	0,6
23	Калорийность	348	628	856
24	Количество продуктов			Целевая функция
25	Стоимость	8	150	
26	Итого			
27				
28				

Аргументы функции

СУММПРОИЗВ

Массив1 C18:D18 = {9,5;16,1}

Массив2 C24:D24 = {0;0}

Массив3 = массив

= 0

Возвращает сумму произведений диапазонов или массивов.

Массив2: массив1;массив2;... от 2 до 255 массивов, соответствующие компоненты которых нужно сначала перемножить, а затем сложить полученные произведения. Все массивы должны иметь одинаковую

Значение: 0

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Задача о составлении рациона питания



- ✓ в последнюю ячейку ввести целевую функцию:
=СУММПРОИЗВ(строка стоимости; строка кол-ва продуктов)
- ✓ в ячейках ИТОГО ввести формулу окончательного расчета количества продуктов:
= кол-во продукта * 100

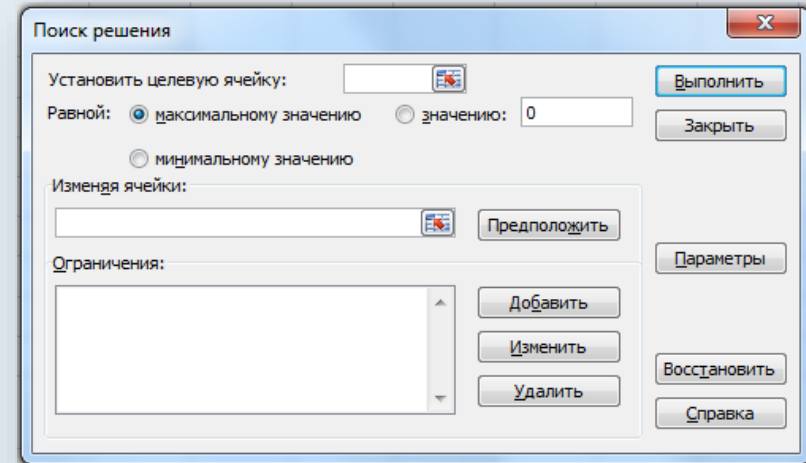
14	Таблица 2				
15	Расчет оптимального количества продуктов при минимальных затратах				
16	Питательные вещества и витамины	Продукты		Норма за завтрак (23 %)	Ограничения
17		Ячменная каша	Орехи (фундук)		
18	Белки	9,5	16,1	29	0
19	Жиры	1,5	66,9	21	0
20	Углеводы	72	9,9	115	0
21	Кальций	0,093	0,170	0,5	0
22	Фосфор	0,150	0,172	0,6	0
23	Калорийность	348	628	856	0
24	Количество продуктов			Целевая функция	0
25	Стоимость	8	150		
26					
27	ИТОГО	=C24*100			
28					

Задача о составлении рациона питания

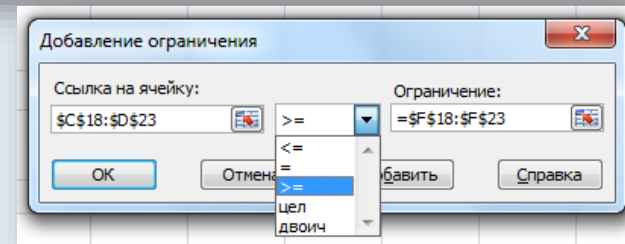


- ✓ запустить **настройку «Поиск решения»** («Данные» → «Поиск решения») и осуществить ввод данных в диалоговое окно

1. Установить целевую ячейку, т.е. щёлкнуть на рабочем листе ячейку с формулой функции цели
2. Установить флажок «Равной минимальному значению»
3. Ввести изменяемые ячейки, т.е. выделить на рабочем листе ячейки с количеством продукта



4. Добавить ограничения (нажать «Добавить» → в ссылке на ячейку выделить столбец с ограничениями → выбрать нужный знак → в ограничениях выделить столбец с нормой)



Задача о составлении рациона питания



- ✓ добавить условия неотрицательности («**Параметры**» → поставить галочку **Неотрицательные решения**)

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: ☐ максимальному значению ☐ значению:

☒ минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

Параметры

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

☐ Линейная модель ☐ Автоматическое масштабирование

☒ Неотрицательные значения ☐ Показывать результаты итераций

Оценки: ☒ линейная ☐ квадратичная

Разности: ☒ прямые ☐ центральные

Метод поиска: ☒ Ньютона ☐ сопряженных градиентов

Задача о составлении рациона питания



✓ щелкнуть кнопку **«Выполнить»** (программа выведет результаты поиска решения)

Таблица 2				
Расчет оптимального количества продуктов при минимальных затратах				
Питательные вещества и витамины	Продукты		Норма за завтрак (23 %)	Ограничения
	Ячменная каша	Орехи (фундук)		
Белки	9,5	16,1	29	46,72727103
Жиры	1,5	66,9	21	20,7
Углеводы	72	9,9	115	330,9345995
Кальций	0,093	0,170	0,5	0,459999997
Фосфор	0,150	0,172	0,6	0,720781532
Калорийность	348	628	856	1719,60761
Количество продуктов	4,5678515	0,20699884	Целевая функция	67,59263898
Стоимость	8	150		
ИТОГО	457	21		

- ✓ напечатать практические рекомендации

[illegible]