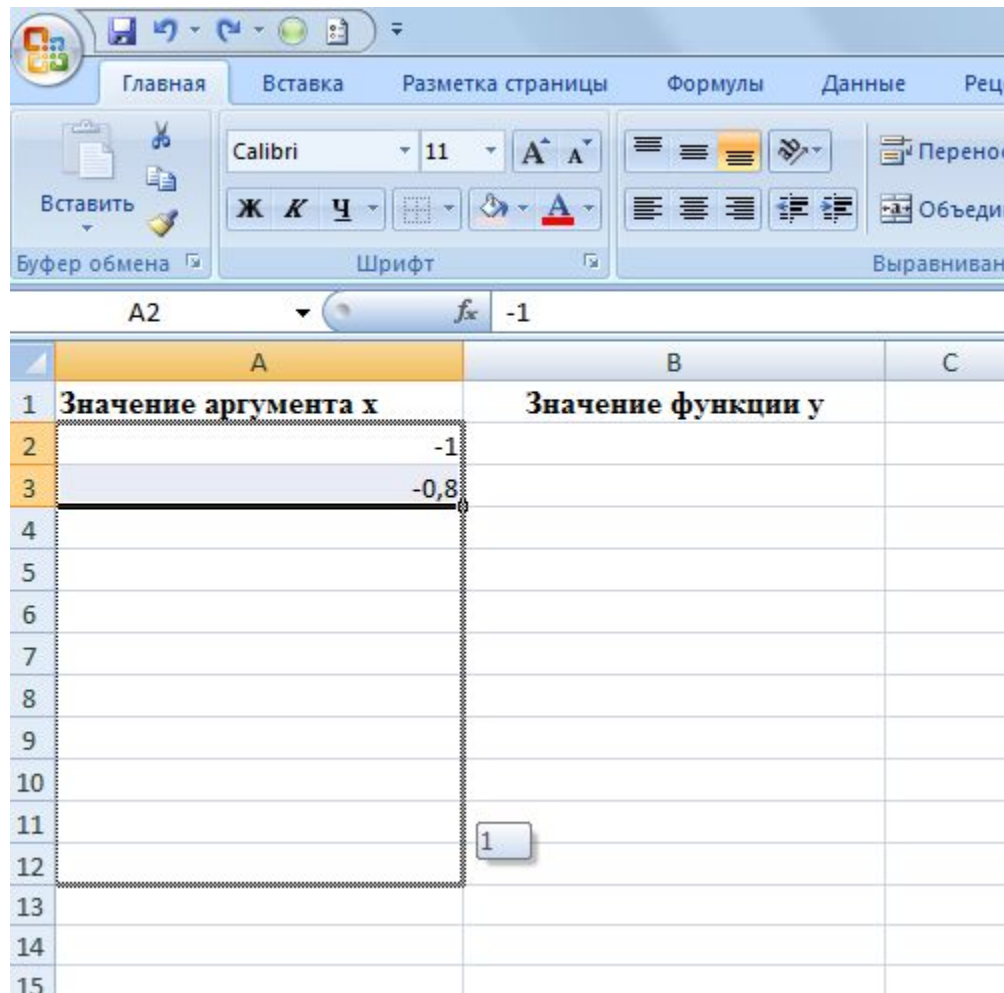


Решение уравнения методом последовательных приближений.



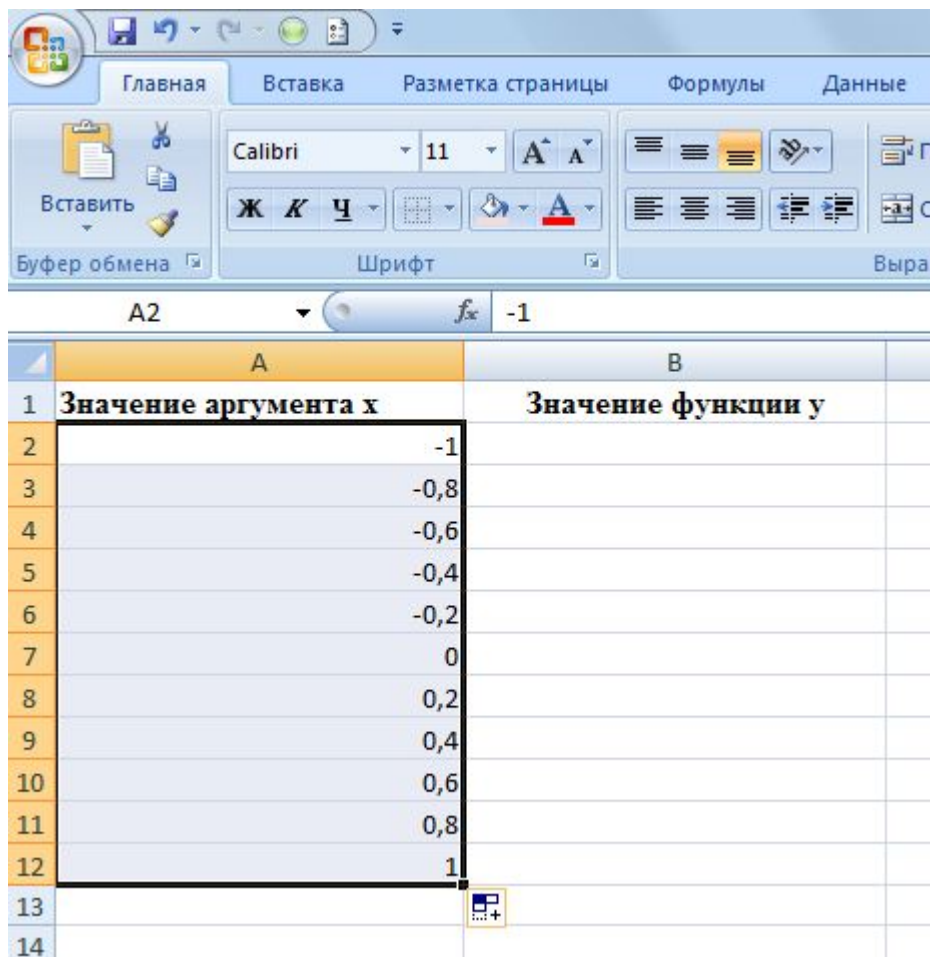
Решить уравнение

$$x^3 - 0,01x^2 - 0,7044x + 0,139104 = 0.$$



Составим таблицу значений функции на интервале $[-1; 1]$ с шагом $0,2$. Для этого необходимо:

1. Ввести в ячейку A2 значение -1 , а в ячейку A3 значение $-0,8$.



2. Выбрать диапазон A2:A3, расположить указатель мыши на маркере заполнения этого диапазона и протянуть его на диапазон A4:A12, аргумент протабулирован.

СУММ \times \checkmark f_x =A2^3-0,01*A2^2-0,7044*A2+0,139104

	A	B	C
1	Значение аргумента x	Значение функции y	
2	-1	=A2^3-0,01*A2^2-0,7044*A2+0,139104	
3	-0,8		
4	-0,6		
5	-0,4		
6	-0,2		
7	0		
8	0,2		
9	0,4		
10	0,6		
11	0,8		
12	1		
13			

3. В ячейку B2 ввести формулу

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar displays the formula $=A2^3-0,01*A2^2-0,7044*A2+0,139104$. The spreadsheet contains the following data:

	A	B
1	Значение аргумента x	Значение функции y
2	-1	-0,1665
3	-0,8	0,1842
4	-0,6	0,3421
5	-0,4	0,3553
6	-0,2	0,2716
7	0	0,1391
8	0,2	0,0058
9	0,4	-0,0803
10	0,6	-0,0711
11	0,8	0,0812
12	1	0,4247

4. Расположить указатель мыши на маркере заполнения этой ячейки и протянуть его на диапазон В3:В12. Функция также протабулирована.

Из таблицы видно, что полином меняет знак на интервалах $[-1; -0,8]$, $[0,2; 0,4]$ и $[0,6; 0,8]$, и поэтому на каждом из этих интервалов имеется свой корень. Так как полином третьей степени имеет не более трех корней, то они все локализованы.

	A	B	C
1	Значение аргумента x	Значение функции y	
2	-1	-0,1665	
3	-0,8	0,1842	
4	-0,6	0,3421	
5	-0,4	0,3553	
6	-0,2	0,2716	
7	0	0,1391	
8	0,2	0,0058	
9	0,4	-0,0803	
10	0,6	-0,0711	
11	0,8	0,0812	
12	1	0,4247	
13			

Прежде чем приступить к нахождению корней при помощи подбора параметра, необходимо установить точность, с которой находится корень. Корень при помощи подбора параметра находится методом последовательных приближений.

уравнение - Microsoft Excel

Главная Вставка

Сводная таблица Таблица Рисунки

Настройка панели быстрого доступа

- Создать
- Открыть
- ✓ Сохранить
- Электронная почта
- Быстрая печать
- Предварительный просмотр
- Орфография
- ✓ Отменить
- ✓ Вернуть
- Сортировка по возрастанию
- Сортировка по убыванию
- Другие команды...
- Разместить панель быстрого доступа
- Свернуть ленту

Данные Рецензирование Вид

График Круговая Линейчатая С Точечная Другие диаграммы

Гиперссылка Надпись Колонтитулы

Связи

F10

	A	C	D
	Значение аргумента	Начальное приближение до применения метода	Значение функции
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8		0,2	0,0058
9		0,4	-0,0803
10		0,6	-0,0711
11		0,8	0,0812
12		1	0,4247
13			
14			
15			

Для этого выберем команду **Параметры**, и на вкладке **Формулы** диалогового окна **Параметры** задайте *относительную погрешность* и *предельное число* итераций равными 0,00001 и 1000, соответственно.

уравнение - Microsoft Excel

Параметры Excel

Изменение параметров, связанных с вычислением формул, быстродействием и обработкой ошибок.

Параметры вычислений

Вычисления в книге

- Включить итеративные вычисления
- Пересчитывать книгу перед сохранением

Предельное число итераций: 1000

Относительная погрешность: 0,00001

Работа с формулами

- Стиль ссылок R1C1
- Автозавершение формул
- Использовать имена таблиц в формулах
- Использовать функции GetPivotData для ссылок в сводной таблице

Контроль ошибок

	А	
1	Значение аргумента x	3
2	-1	
3	-0,8	
4	-0,6	
5	-0,4	
6	-0,2	
7	0	
8	0,2	
9	0,4	
10	0,6	
11	0,8	

	A	B	C	D
1	Значение аргумента x	Значение функции y	Начальное приближение до применения метода	Значение функции
2	-1	-0,1665	-0,9	
3	-0,8	0,1842		
4	-0,6	0,3421		
5	-0,4	0,3553		
6	-0,2	0,2716		
7	0	0,1391		
8	0,2	0,0058	0,3	
9	0,4	-0,0803		
10	0,6	-0,0711	0,7	
11	0,8	0,0812		
12	1	0,4247		
13				

В ячейку C2 надо ввести значение, являющееся приближением к искомому корню. В нашем случае, первым отрезком локализации корня является $[-1; -0,8]$. Следовательно, за начальное приближение к корню разумно взять среднюю точку этого отрезка $-0,9$.

Аналогично надо поступить с двумя другими искомыми корнями: Отвести ячейку C8 под второй корень, ввести в нее начальное приближение $0,3$.

Отвести ячейку C10 под второй корень, ввести в нее начальное приближение $0,7$.

В ячейку D2 введите формулу
 $=C2^3-0,01*C2^2-0,7044*C2+0,139104$

СУММ X ✓ fx =C2^3-0,01*C2^2-0,7044*C2+0,139104

	A	B	C	D	E	F
1	Значение аргумента x	Значение функции y	Начальное приближение до применения метода	Значение функции		
2	-1	-0,1665	-0,9	=C2^3-0,01*C2^2-0,7044*C2+0,139104		
3	-0,8	0,1842				
4	-0,6	0,3421				
5	-0,4	0,3553				
6	-0,2	0,2716				
7	0	0,1391				
8	0,2	0,0058	0,3			
9	0,4	-0,0803				
10	0,6	-0,0711	0,7			
11	0,8	0,0812				
12	1	0,4247				
13						
14						

Аналогично надо поступить с двумя другими искомыми корнями:

В ячейку D8 ввести формулу

$$=C8^3-0,01*C8^2-0,7044*C8+0,139104$$

в ячейку D10 ввести следующую формулу

$$=C10^3-0,01*C10^2-0,7044*C10+0,139104$$

Результаты выполненных действий приведены в таблице.

	A	B	C	D
	Значение аргумента x	Значение функции y	Начальное приближение до применения метода	Значение функции
1				
2	-1	-0,1665	-0,9	0,0360
3	-0,8	0,1842		
4	-0,6	0,3421		
5	-0,4	0,3553		
6	-0,2	0,2716		
7	0	0,1391		
8	0,2	0,0058	0,3	-0,0461
9	0,4	-0,0803		
10	0,6	-0,0711	0,7	-0,0159
11	0,8	0,0812		
12	1	0,4247		
13				

Теперь можно переходить к нахождению первого корня уравнения:

Выберете команду **Подбор параметра**. На экране отобразится диалоговое окно **Подбор параметра**.

D2 fx =C2^3-0,01*C2^2-0,7044*C2+0,139104

	A	B	C	D
1	Значение аргумента x	Значение функции y	Начальное приближение до применения метода	Значение функции
2	-1	-0,1665	-0,9	0,0360
3	-0,8	0,1842		
4	-0,6	0,3421		
5	-0,4	0,3553		
6	-0,2	0,2716		
7	0	0,1391		
8	0,2	0,0058		
9	0,4	-0,0803		
10	0,6	-0,0711		
11	0,8	0,0812		
12	1	0,4247		

Подбор параметра

Установить в ячейке: D2

Значение: 0

Изменяя значение ячейки: \$C\$2

OK Отмена

На экране отображается окно **Результат подбора параметра** с результатами работы команды **Подбор параметра**. Кроме того, рассматриваемое средство помещает найденное приближенное значение корня в ячейку C2.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data table and dialog box:

	A	B	C	D
1	Значение аргумента x	Значение функции y	Начальное приближение до применения метода	Значение функции
2	-1	-0,1665	-0,920	0,0000
3	-0,8	0,1842		
4	-0,6	0,3421		
5	-0,4	0,3553		
6	-0,2	0,2716		
7	0	0,1391		
8	0,2	0,0058		-0,0461
9	0,4	-0,0803		
10	0,6	-0,0711		-0,0159
11	0,8	0,0812		
12	1	0,4247		

Результат подбора параметра

Подбор параметра для ячейки D2.
Решение найдено.

Подбираемое значение: 0
Текущее значение: 0,0000

Шаг
Пауза
Отмена

OK

	A	B	C	D
	Значение аргумента x	Значение функции y	Начальное приближение до применения метода	Значение функции
1				
2	-1	-0,1665	-0,920	0,0000
3	-0,8	0,1842		
4	-0,6	0,3421		
5	-0,4	0,3553		
6	-0,2	0,2716		
7	0	0,1391		
8	0,2	0,0058	0,210	0,0000
9	0,4	-0,0803		
10	0,6	-0,0711	0,720	0,0000
11	0,8	0,0812		
12	1	0,4247		
13				

Аналогично в ячейках C8 и C10 находятся два оставшихся корня.