

ЗЭХ06 ТАБЛИЦЫ ФУНКЦИЙ, ОЦЕНКА ПРИБЛИЖЕНИЙ ПРОИЗВОДНЫХ, ГРАФИКИ

1. Таблицы и графики $\int_{0.8}^{14.6} e^{-x/5} \sin(x) dx$; $e^{-x/5} \sin(x)$; $(e^{-x/5} \sin(x))'$; $(e^{-x/5} \sin(x))''$

Для заданной функции $f(x)$ в заданном диапазоне значений аргумента X , изменяющегося с заданным шагом ΔX выполнить вычисления и построить график, как на рис. 1. Шаг изменения аргумента hX задать константой в ячейке G2, начальное значение аргумента X задать константой в ячейке A3. Для вычисления значений определённого интеграла $\int f(x) dx$ использовать метод трапеций. Для вычисления значений производных найти и использовать аналитические зависимости. Закрепить область из 1 и 2 строк (выделить строку 3 и ввести команду Окно\Закрепить).

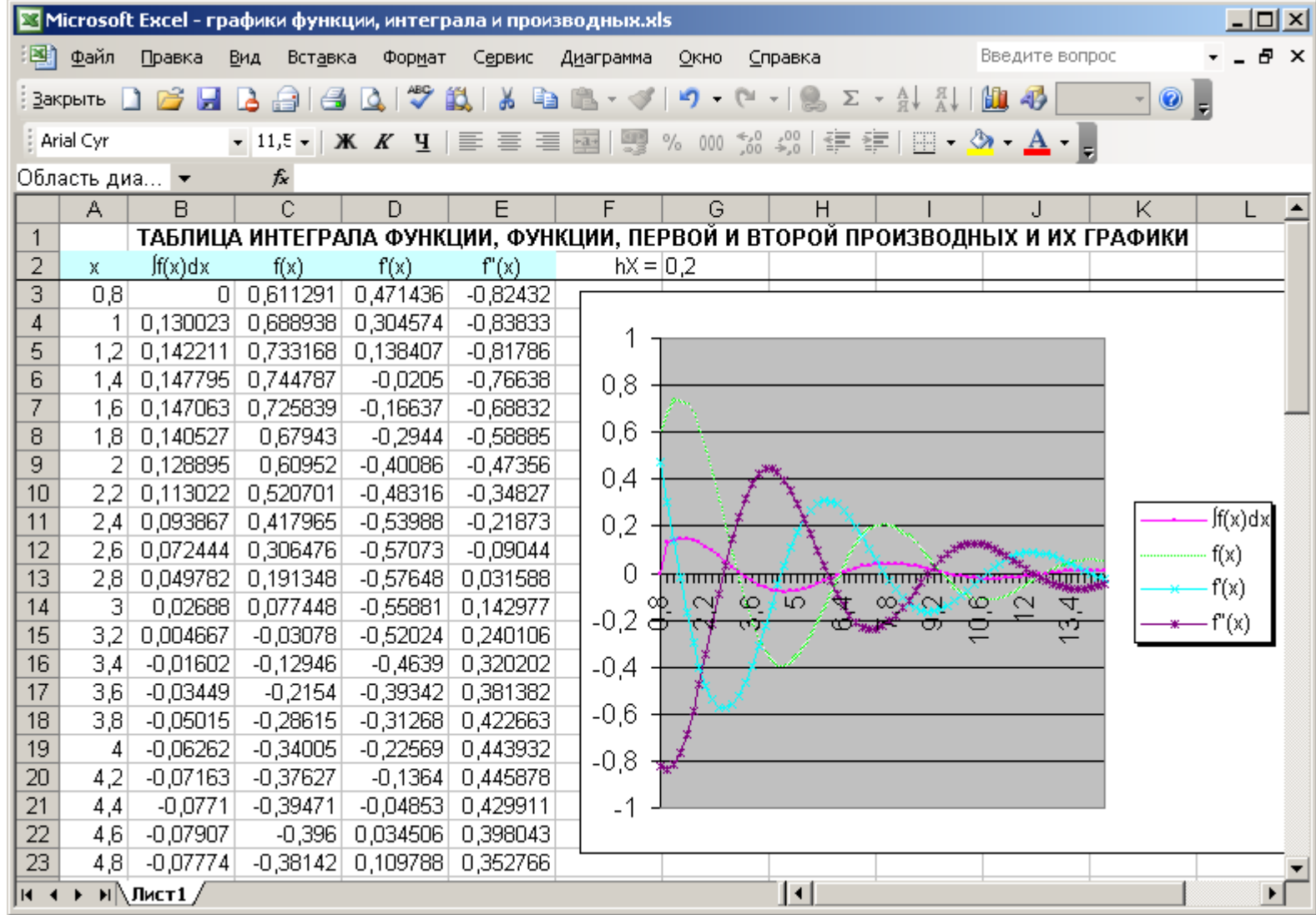


Рис. 1

2. Оценка приближенных значений производных функции $f(x)$.

2.1. Построить таблицы и оформить лист, как на рис. 2, где используются следующие обозначения X – аргумент, значение которого задаётся в ячейке B2.

Δx – приращение аргумента, используемое для вычисления приближенных значений производных.

$f(x)$ – функция, соответствующую формулу ввести в ячейку B3.

$f'(x)$ – первая производная $f(x)$, продифференцировать $f(x)$ и соответствующую формулу ввести в ячейку B4

$f''(x)$ – вторая производная $f(x)$, продифференцировать $f'(x)$ и соответствующую формулу ввести в ячейку B5

$F'(x)$ – формула для вычисления приближенного значения первой производной функции $f(x)$.

$F''(x)$ – формула для вычисления приближенного значения второй производной функции $f(x)$.

$\Delta f'(x)$ – абсолютная ошибка вычисления первой производной - модуль разности значений $f'(x)$ и $F'(x)$.

$\Delta f''(x)$ – абсолютная ошибка вычисления второй производной - модуль разности значений $f''(x)$ и $F''(x)$.

Графики абсолютных ошибок вычисления приближенных значений производных строятся в двойном логарифмическом масштабе по таблицам с заголовками $|\Delta x$, $|\Delta f'(x)$, $|\Delta f''(x)$, где

$|\Delta x = \log_{10}(\Delta x)$

$$|\Delta f'(x) = \log_{10}(\Delta f'(x))$$

$$|\Delta f''(x) = \log_{10}(\Delta f''(x))$$

Заполнение таблиц выполните, используя автозаполнение буксировкой: сначала заполните столбец Δx константами, а затем в ячейки 7-й строки остальных столбцов таблицы введите соответствующие формулы и буксировкой скопируйте их в остальные строки таблицы.

Microsoft Excel - F' и F''

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Введите вопрос

Закреть [Иконки] 95%

Arial Cyr 10 Ж К Ч [Иконки] % 000 ,00 ,00 [Иконки]

F6 fx Δx

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ ОШИБОК ПРИБЛИЖЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОИЗВОДНЫХ, ВЫЧИСЛЯЕМЫХ ПО ФОРМУЛАМ ФОРМУЛАМ КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ, ОТ ПРИРАЩЕНИЯ АРГУМЕНТА								
1								
2	$x = 0,261799388$		$ \Delta x = \log_{10}(\Delta x); \Delta x$ - приращение x при вычислении приближений производных $f(x)$					
3	$f(x) = 0,245615983$		$F'(x) = (f(x+\Delta x/2)-f(x-\Delta x/2))/\Delta x$			$F''(x) = (f(x+\Delta x)-2*f(x)+f(x-\Delta x))/\Delta x^2$		
4	$f'(x) = 0,867528132$		$\Delta f'(x) = f'(x) - F'(x) $			$\Delta f''(x) = f''(x) - F''(x) $		
5	$f''(x) = -6,02E-01$		$ \Delta f'(x) = \log_{10}(\Delta f'(x))$			$ \Delta f''(x) = \log_{10}(\Delta f''(x))$		
6	$\Delta f''(x)$	$\Delta f'(x)$	Δx	$F'(x)$	$F''(x)$	$ \Delta x$	$ \Delta f'(x)$	$ \Delta f''(x)$
7	7,425382128E-06	2,755200385E-06	1,0E-02	8,675253767E-01	-6,024444499E-01	-2	-5,559846810E+00	-5,129281192E+00
8	7,429294613E-08	2,755200024E-08	1,0E-03	8,675281043E-01	-6,024518010E-01	-3	-7,559846866E+00	-7,129052419E+00
9	6,347297021E-09	2,755691231E-10	1,0E-04	8,675281316E-01	-6,024518689E-01	-4	-9,559769446E+00	-8,197411178E+00
10	1,756563086E-07	8,005596186E-12	1,0E-05	8,675281319E-01	-6,024516996E-01	-5	-1,109660632E+01	-6,755336248E+00
11	7,261770867E-05	4,195455094E-11	1,0E-06	8,675281319E-01	-6,023792576E-01	-6	-1,037722092E+01	-4,138957459E+00
12	5,706999559E-03	5,964240213E-10	1,0E-07	8,675281313E-01	-5,967448757E-01	-7	-9,224444873E+00	-2,243592161E+00
13	4,734036298E-02	7,913546485E-10	1,0E-08	8,675281327E-01	-5,551115123E-01	-8	-9,101628842E+00	-1,324768416E+00
14	5,611360311E+01	2,696422097E-08	1,0E-09	8,675281049E-01	5,551115123E+01	-9	-7,569212123E+00	1,749068156E+00
15	6,024518753E-01	1,395692326E-07	1,0E-10	8,675282714E-01	0,000000000E+00	-10	-6,855210309E+00	-2,200776394E-01
16	5,551121148E+05	1,395692325E-07	1,0E-11	8,675282714E-01	5,551115123E+05	-11	-6,855210310E+00	5,744380705E+00
17	5,551115183E+07	1,395692324E-07	1,0E-12	8,675282714E-01	5,551115123E+07	-12	-6,855210310E+00	7,744380239E+00
18	5,551115124E+09	1,111618717E-04	1,0E-13	8,676392937E-01	5,551115123E+09	-13	-3,954044149E+00	9,744380234E+00
19	5,551115123E+11	1,554172665E-03	1,0E-14	8,659739592E-01	5,551115123E+11	-14	-2,808500734E+00	1,174438023E+01
20	5,551115123E+13	7,616143906E-02	1,0E-15	9,436895709E-01	5,551115123E+13	-15	-1,118264859E+00	1,374438023E+01
21								
22	Мин. $\Delta f'(x) = 8,01E-12$		при $\Delta x = 1,00E-05$					
23	Мин. $\Delta f''(x) = 6,35E-09$		при $\Delta x = 1,00E-04$					

ТАБЛИЦЫ ОШИБОК / ГРАФИК ОШИБОК / ПРОИЗВОДНЫЕ И ИХ ПРИБЛ

Рис. 2.

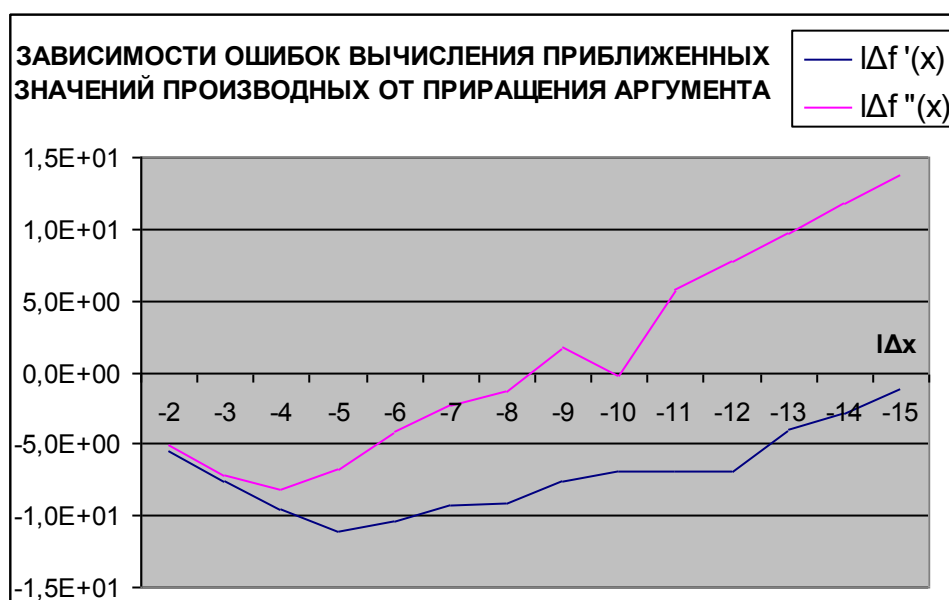


Рис. 3.

В ячейки B21 и B22 (см. рис. 2) введите формулы нахождения минимальных значений ошибок $\Delta f'(x)$ и $\Delta f''(x)$. В ячейки D21 и D22 введите формулы нахождения значений Δx , соответствующих минимальным значениям ошибок $\Delta f'(x)$ и $\Delta f''(x)$ (см. справку по функции ВПР с параметром ЛОЖЬ). График по данным из столбцов Δx , $\Delta f'(x)$, $\Delta f''(x)$ таблицы постройте на отдельном листе и оформите так же, как на рис. 3.

2.2. Построить таблицы зависимостей Δx от минимальных ошибок производных.

Меняя значения аргумента X в заданном диапазоне с заданным шагом найти минимальные ошибки приближенного значения первой производной и соответствующие значения Δx и оформить в виде таблицы с заголовками столбцов X, Мин Δx_1 , Мин $\Delta f'(x)$. Аналогично построить таблицу для второй производной с заголовками столбцов X, Мин Δx_2 , Мин $\Delta f''(x)$.

Найти, при каких значениях Мин Δx_1 (Мин Δx_2) ошибка для первой (второй) производной максимальна, и сохраните в ячейке с именем МаксМин Δx_1 (МаксМин Δx_2) найденное максимальное значение Мин Δx_1 (Мин Δx_2), а в ячейке с именем МаксМин $\Delta f'(x)$ (МаксМин $\Delta f''(x)$) соответствующее ей значение Мин $\Delta f'(x)$ (Мин $\Delta f''(x)$).

3. Производные и их приближения на одном графике.

Используя найденные значения МаксМин Δx_1 и МаксМин Δx_2 , дополните таблицу пункта 1. задания двумя столбцами, представляющими приближенные значения первой и второй производных. Постройте график зависимостей $f'(x)$, $F'(x)$, $f''(x)$ и $F''(x)$, используя для $f'(x)$ и $f''(x)$ сплошные линии без маркеров, а для $F'(x)$ и $F''(x)$ - только маркеры, без линий, как на рис. 4.

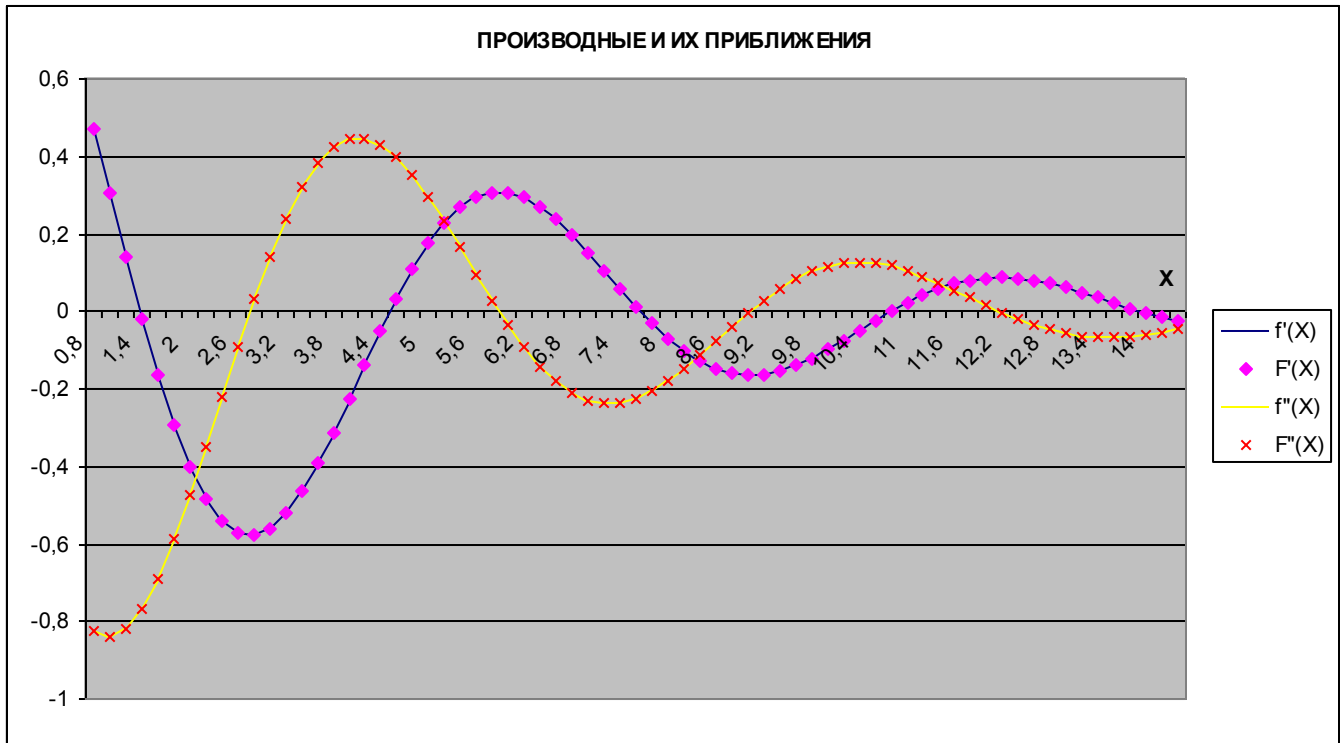


Рис. 4.