1. Матричный калькулятор

Тестировал: Боблак Кирилл

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **.№** | **Функциональные требования** | **Входные значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Запуск модуля «Матричный калькулятор» | Запуск программы и выбор модуля «Матричный калькулятор». | Успешный запуск модуля «Матричный калькулятор» и вывод меню. | Успешный запуск модуля «Матричный калькулятор» и вывод меню. | Верно |
| **2** | Меню матричного калькулятора | Ввод числа «-3» | Вывод об ошибке. Ожидание повторного ввода значения. | Вывод об ошибке. Ожидание повторного ввода значения. | Верно |
| Ввод числа «0» | Возвращение в главное меню калькулятора. | Возвращение в главное меню калькулятора. | Верно |
| Ввод числа «4» | Переход к операции умножения матриц и ожидание ввода. | Переход к операции умножения матриц и ожидание ввода. | Верно |
| Ввод числа «20» | Вывод об ошибке. Ожидание повторного ввода значения. | Вывод об ошибке. Ожидание повторного ввода значения. | Верно |
| **3** | Сложение матриц | Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод об ошибке. Матрицы разного размера. | Вывод об ошибке. Матрицы разного размера. | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| **4** | Вычитание матриц | Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод об ошибке. Матрицы разного размера. | Вывод об ошибке. Матрицы разного размера. | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| **5** | Умножение матриц | Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матриц  и | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| **6** | Умножение матрицы на число | Ввод матрицы  и числа «3» | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и числа «-2» | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и числа «4» | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и числа «0.5» | Вывод матрицы | Критическая ошибка выполнения программы. | Не верно |
| **7** | Сложение матрицы с числом | Ввод матрицы  и числа «3» | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и числа «-10» | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и числа «20» | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы  и числа «0.5» | Вывод матрицы | Критическая ошибка выполнения программы. | Не верно |
| **8** | Транспонирование матрицы | Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| **9** | Обратная матрица | Ввод матрицы  2 | Вывод матрицы  0.5 | Ввод матрицы  0.5 | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод матрицы | Вывод матрицы | Верно |
| **10** | Определитель матрицы | Ввод матрицы  -5 | Вывод определителя:  -5 | Вывод определителя:  -5 | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод определителя:  21.5 | Вывод определителя:  21.5 | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод определителя:  -6252.6 | Вывод определителя:  -6252.6 | Верно |
| Ввод матрицы | Вывод определителя:  35302.2 | Вывод определителя:  35302.2 | Верно |
| **11** | Цикличность меню и выполняемых операций | Выбор операции «Сложение матриц» | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Верно |
| Выбор операции «Умножение матриц» | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Верно |
| Выбор операции «Транспонирование матрицы» | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Верно |
| Выбор операции «Определитель» | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Переход в режим, цикличный ввод необходимых данных и вывод результатов вычислений. | Верно |

Вывод: Программа работает исправно и выполняет основные функции. Большинство функциональных требований выполнено. Однако обнаружено, что операции «Умножение матрицы на число» и «Сложение матрицы с числом» полностью выходят из строя при вводе вещественного числа. Также во время тестирования было замечено, что выполнение операций приводит к чрезмерным затратам памяти и к торможению всего компьютера.

1. Калькулятор формул комбинаторики

Тестировал: Авдеенко Илья

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Функция | Ввод | Ожидаемый результат | Полученный результат | Вывод |
| 1 | Размещение с повторением | Количество элементов: 5 Количество клеток: 2 | 25 | 25 | Верно |
| 2 | Размещение с повторением | Количество элементов: 3 Количество клеток: 4 | 81 | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Неверно, т.к. при размещениях с повторениями количество клеток может быть больше количества элементов |
| 3 | Размещение с повторением | Количество элементов: -1 Количество клеток: 2 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 4 | Размещение с повторением | Количество элементов: 7 Количество клеток: -3 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 5 | Размещение без повторений | Количество элементов: 7 Количество клеток: 5 | 2520 | 2520 | Верно |
| 6 | Размещение без повторений | Количество элементов: -2 Количество клеток: 5 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток | Верно |
| 7 | Размещение без повторений | Количество элементов: 3 Количество клеток: -1 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток | Верно частично, так как выводит не ту ошибку |
| 8 | Размещение без повторений | Количество элементов: 10 Количество клеток: 11 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток | Верно |
| 9 | Сочетание без повторений | Количество элементов: 12 Количество клеток: 4 | 495 | 495 | Верно |
| 10 | Сочетание без повторений | Количество элементов: 4 Количество клеток: 12 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 11 | Сочетание без повторений | Количество элементов: -3 Количсство клеток: 2 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 12 | Сочетание без повторений | Количество элементов: 2 Количество клеток: -3 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 13 | Сочетание с повторением | Количество элементов: 9 Количество клеток: 2 | 45 | 45 | Верно |
| 14 | Сочетание с повторением | Количество элементов: 2 Количество клеток: 13 | 14 | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Неверно, т.к. при сочетаниях с повторением количество клеток может быть больше количества элементов |
| 15 | Сочетание с повторением | Количество элементов: -5 Количество клеток: 5 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 16 | Сочетание с повторением | Количество элементов: 5 Количество клеток: -5 | Вывод ошибки | количество элементов больше количества клеток, а сами значения - положительны. | Верно |
| 17 | Перестановки | Количество элементов: 7 | 5040 | 5040 | Верно |
| 18 | Перестановки | Количество элементов: -1 | Вывод ошибки | 1 | Неверно, так как количество элементов должно быть положительным |

1. Калькулятор многочленов

Тестировал: Меркулов Николай

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Функциональное требование | Входное значение | Ожидаемый результат | Полученный результат | Вывод |
|  | Режим 1 |  |  |  |  |
| 1 | Ввод кф-тов < 0 и > 0 | 2 -10 10 5 2 10 -10 5 | 10 | 10 | Верно |
| 2 | Ввод кф-тов = 0 | 2 0 5 10 2 5 0 10 | 5x^2+5x+20 | 5x^2+5x+20 | Верно |
| 3 | Ввод сокращаемых кф-тов | 2 100 50 10 2 -100 -50 -10 | 0 | 0 | Верно |
|  | Режим 2 |  |  |  |  |
| 4 | Ввод кф-тов < 0 и > 0 | 2 -10 10 5 2 10 -10 5 | -20x^2+20x | -20x^220x | Верно |
| 5 | Ввод кф-тов = 0 | 2 0 5 10 2 5 0 10 | -5x^2+5x | -5x^25x | Верно |
| 6 | Ввод сокращаемых кф-тов | 2 100 50 10 2 100 50 10 | 0 | 0 | Верно |
|  | Режим 3 |  |  |  |  |
| 7 | Ввод кф-тов < 0 и > 0 | 2 -10 10 5 2 10 -10 5 | -100x^4+200x^3-100x^2+25 | -100x^4+200x^3-100x^2+25 | Верно |
| 8 | Ввод кф-тов = 0 | 2 0 5 10 2 5 0 10 | 25x^3+50x^2+50x+100 | 25x^3+50x^2+50x+100 | Верно |
| 9 | Ввод эквивалентных кф-тов | 2 100 50 10 2 -100 -50 -10 | -10000x^4-10000x^3-4500x^2-1000x-100 | -10000x^4-10000x^3-4500x^2-1000x-100 | Верно |
|  | Режим 4 |  |  |  |  |
| 10 | Ввод кф-тов < 0 и > 0; числа > 0 | 2 -10 10 5 2 | -20x^2+20x+10 | -20x^2+20x+10 | Верно |
| 11 | Ввод кф-тов < 0 и > 0; числа < 0 | 2 -10 10 5 -2 | 20x^2-20x-10 | 20x^2-20x-10 | Верно |
| 12 | Ввод кф-тов < 0 и > 0; числа = 0 | 2 -10 10 5 0 | 0 | 0 | Верно |
|  | Режим 5 |  |  |  |  |
| 13 | Ввод кф-тов < 0 и > 0 | 3 -4 2 -6 -8 | -12x^2+4x-6 | -12x^2+4x-6 | Верно |
| 14 | Ввод константы | 0 1 0 7 | 0 | 0 | Верно |
| 15 | Ввод недопустимых значений | 0 21 | Возврат к вводу | Запрос кф-тов | Неверно |
|  | Режим 6 |  |  |  |  |
| 16 | Ввод кф-тов < 0 и > 0; степень делителя = 1 | 2 2 -1 -3 1 1 -2 | Частное: 2x+3. Остаток: 3 | (2,000x+3,000)(1,000x^1 -2,000)+3,000 | Верно |
| 17 | Ввод недопустимых значений | 2 2 -1 -3 2 2 -1 -3 | Возврат к вводу | Возврат к вводу | Верно |

1. Калькулятор теории вероятности и математическая статистика

Тестировал: Васильев Артём

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Функция | Ввод | Ожидаемый результат | Полученный результат | Вывод |
| Вероятность | Первое значение 2, второе значение 7 | 0.285714 | 0.285714 | Верно |
| Вероятность | Первое значение 5, второе значение 3 | Ошибка. Первое значение должно быть меньше второго | Введены некорректные данные (m должно быть меньше или равно n) | Верно |
| Вероятность | Первое значение 2.5, второе значение 6 | 0.416667 | Программа зацикливается | Неверно |
| Дисперсия | Кол-во элементов 5, элементы 1,2,3,4,5  Вероятности  0.1,0.2,0.3,0.2,0.2 | 1.196 | -inf | Неверно |
| Математическое ожидание | Кол-во элементов 5, элементы 1,2,3,4,5  Вероятности  0.1,0.2,0.3,0.2,0.2 | 3.2 | 2.12231e+288 | Неверно |

Вывод: Программа работает корректно только с вычислением вероятности, но ломается при вводе значений типа float. Остальные функции работают некорректно.

1. Калькулятор обыкновенных дробей

Тестировал: Цопин Егор

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Функция | Ввод | Ожидаемый результат | Полученный результат | Вывод |
| Сложение дробей | 3 дроби,  1 1/2, 2 1/3, 0 0/2 | 3 5/6 | 3 5/6 | Верно |
| Сложение дробей | 1 дробь, 0 1/2.5 | 2/5 | Программа входит в бесконечный цикл | Неверная работа при вводе дробных чисел во время ввода количества дробей либо ввода самой дроби во всей программе |
| Ввод дроби | 1 дробь, 1/0 | Сообщение об ошибке либо предложение повторного ввода | предложение повторного ввода | Верно, актуально для всей программы |
| Вычитание дробей | 2 дроби, 3 2/4, 5 3/4 | -2 1/4 | -2 1/4 | Верно |
| Деление дробей | 3 4/5, 2 6/5 | 1 3/16 | 0 2/3 | Неверно |
| Деление дробей | 2/5, 4/6 | 0 3/5 | 0 3/5 | Верный результат |
| Сравнение дробей | -3 1/2, -2 2/3 | Вторая дробь больше первой | Сообщение о том, что дроби не равны | Частично верно, не сообщает, какая дробь больше или меньше |
| Сравнение дробей | 3 1/2 , 3 1/2 | Сообщение о том, что дроби равны | Сообщение о том, что дроби не равны | Некорректно |
| Сокращение дробей | 2 10/5 | 4 | 4 | Верно |
| Сокращение дробей | 15 10/25 | 15 2/5 | 15 2/5 | Верно |
| Перевод в десятичную дробь | 3 3/7 | 3.428571 | 0.428571 | Неверный результат |
| Перевод в десятичную дробь | 0 2/5 | 0.4 | 0.4 | Верно |

Общий вывод: программа ломается при вводе значения типа, отличного от integer при вводе количества дробей либо самой дроби. Сравнение дробей реализовано некорректно. Некорректная работа сокращения дробей с целой частью. В остальном функциональные требования удовлетворены.

1. Калькулятор работы с функциями

Тестировали: Авдеенко Илья, Цопин Егор

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Функция | Ввод | Ожидаемый результат | Полученный результат | Вывод |
| Вычисление определенного интеграла на отрезке // Полином степени n | Степень N: 2 Область интегрирования: n = -5, m = 5 a0 = 1, a1 = 2, a2 = 3 | 260 | 260 | Верно |
| Вычисление определенного интеграла на отрезке // Степенная функция | a = 5, b = 2, c = 3 Область интегрирования: n = -5, m = 5 | 446.6666666666667 | 446.667 | Верно |
| Вычисление определенного интеграла на отрезке // Показательная функция | a = 2, b = 2, c = 2, d = 3 Область интегрирования: n = -5, m = 5 | 1507.318312988423 | 1507.32 | Верно |
| Вычисление определенного интеграла на отрезке // Логарифмическая функция | a = 1, b = 1, c = 0 Область интегрирования: n = 1, m = 2 | 0.3862943611198906 | 0.386294 | Верно |
| Вычисление определенного интеграла на отрезке // Синусоида | a = 1, b = 3, c = 2, d = 7 Область интегрирования: n = 1, m = 3 | 14.09307882915839 | 0 | Неверно |
| Вычисление определенного интеграла на отрезке // Косинусоида | a = 1, b = 1, c = 0, d = 0 Область интегрирования: n = 1, m = 5 | −1.800395259471035 | 0 | Неверно |
| Построение графика функции // Полиномиальная фнкция | Степень N: 2; x^0 = 0, x^1 = 0, x^2=1 | Парабола с вершиной (0;0), ветви напрвлены вверх | Парабола с вершиной (0;0), ветви направлены вверх | Верно |
| Построение графика функции // Степенная функция | a = 1, b = 2, c = 0 | Парабола с вершиной (0; 0), ветви направлены вверх | Парабола с вершиной (0; 0), ветви направлены вверх | Верно |
| Построение графика функции // Показательная функция | a = 1, b = 1, c = 1, d = 0 | Прямая с y = 1 | Прямая с y = 1 | Верно |
| Построение графика функции // Логарифмическая функция | a = 1, b = 1, c = 0 | Логарифмическая кривая с областью определния x > 0 и областью значений y = R | Логарифмическая кривая с областью определния x > 0 и областью значений y = R | Верно |
| Построение графика функции // Синусоидальная функция | a = 1, b = 1, c = 0, d = 0 | Синусоида с периодом 2П, область определения x = R, область значений y = [-1,1], минимум(3П/2+2кП, -1), максимум(П/2+2кП, 1), пересечение с осью ординат(0,0) | Синусоида с периодом 2П, область определения x = R, область значений y = [-1,1], минимум(3П/2+2кП, -1), максимум(П/2+2кП, 1), пересечение с осью ординат(0,0) | Верно |
| Построение графика функции // Косинусоидальная функция | a = 1, b = 1, c = 0, d = 0 | Косинусоида с периодом 2П, область определния x = R, область значений y = [-1, 1], минимум (П+2кП, -1), максимум(2кП, 1), пересечение с осью ординат (0,1) | Косинусоида с периодом 2П, область определния x = R, область значений y = [-1, 1], минимум (П+2кП, -1), максимум(2кП, 1), пересечение с осью ординат (0,1) | Верно |
| Поиск корня y = 0, полином степени n | Степень 2, | -3 | -2 | +- Верно частично Отсутствует один из корней, частично корректно |
| Полином x^2+3x+2, диапазон [-20:20] |
| Поиск корня y = 0, степенная функция | 2\*x^2-10, диапазон [-20:20] | -2.236, 2.236 | Корней нет | Неверно |
| Поиск корня y = 0, Показательная функция | 2\*3^x-20, 2\*x^2-10, диапазон [-20:20] | 2.09586 | x1= 2.09586 | Верно |
|  |
| Поиск корня y = 0, | ln(2x)-10, | Корней в диапазоне нет | -7.24792e-05 | -Неверно |  |
| диапазон [-20:20] |  |
|  |  |
| Поиск корня y = 0, синусоида | sin(x+2), диапазон [-5;5] | -2, 1.142, 4.283 | -2.00009 | -Неверно |  |
| Поиск корня y = 0, косинусоида | 2cos(3x+4)+4, диапазон [-5;5] | Корней нет | Корней нет | +Верно |  |
|  |
| Поиск корня y = 0, косинусоида | 2cos(3x+0)+1, диапазон [-1;1] | -0.698181, +0.698181 | x1= -1 | +- Частично верно Один из корней неверный |  |
| x2= -0.698181 |  |
| Поиск экстремумов на отрезке // Полином степени n | N = 3, x^0=3, x^1=18, x^2=-12, x^3=2, n = -1, m = 2 | min = -29, max = 11 | Точки экстремума: x1= 0.999939 | Неверно |  |
| Поиск экстремумов на отрезке // Степенная функция | a = 1, b = 2, c = 0, n = -1, m = 2 | min = 0, max = 4 | Точки экстремума: x1= 0 | Верно частично |  |
| Поиск экстремумов на отрезке // Показательная функция | a = 1, b = 2, c = 1, d = 0, n = -1, m = 2 | Глобальных экстремумов нет | Нет точек экстремума: | Верно |  |
| Поиск экстремумов на отрезке // Логарифмическая функция | a = 1, b = 1, c = 0, n = -1, m = 2 | Глобальных экстремумов нет | Нет точек экстремума: | Верно |  |
| Поиск экстремумов на отрезке // Синусоида | a = 1, b = 1, c = 0, d = 0, n = -5, m = 5 | min = -0.959, max = 0.959 | Точки экстремума: x1= -4.71234 x2= -1.57083 x3= 1.57071 | Неверно |  |
| Поиск экстремумов на отрезке // Косинусоида | a = 1, b = 1, c = 0, d = 0, n = -1, m = 2 | min = -0.416, max = 1 | Точки экстремума: x1= -6.10352e-05 | Неверно |  |