***ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОЕКТА***

***«СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ»***

*Тестировал Глущенко А. С.*

**ГЛАВНОЕ МЕНЮ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Входные значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Выбор типа калькулятора с помощью клавиш на клавиатуре (стрелки вверх и вниз) | **↑**  **↓** | Выбор нужного элемента в меню, подтверждение с помощью клавиши Enter | Выбор нужного элемента в меню, подтверждение с помощью клавиши Enter | Работает без ошибок |

**МАТРИЧНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Входные значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Запуск модуля | Матрицы | Открытие модуля | Открытие модуля | Работает без ошибок |
| **2** | Ввод количества строк и столбцов первой матрицы | Строки: -3 Столбцы: 3  ИЛИ  Строки: 3 Столбцы: -3 ИЛИ  Строки: 0 Столбцы:0 | Предупреждение, что введенные данные некорректны. Повторение попытки ввода | Повторение попытки ввода | Работает без ошибок |
| **3** | Сложение матриц одинакового размера | Первая матрица: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Вторая матрица  -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 | Матрица:  0 0 0 0 0 0 0 0 0 | Матрица:  0 0 0  0 0 0  0 0 0 | Работает без ошибок |
| **4** | Попытка сложить матрицы разного размера | Первая матрица размера 2х2 Вторая матрица размера 3х2 | Сообщение о невозможности сложения матриц разных размеров. | Сообщение о невозможности сложения матриц разных размеров. | Работает без ошибок |
| **5** | Вычитание матриц | Первая матрица:  -3 5 -7 2 -1 3 Вторая матрица:  3 -2 7  2 1 4 | Матрица:  -6 7 -14  0 -2 -1 | Матрица:  -6 7 -14  0 -2 -1 | Работает без ошибок |
| **6** | Вычитание матриц разного размера | Первая матрица 3х2  Вторая матрица 3х3 | Сообщение о невозможности вычитание матриц разных размеров. | Сообщение о невозможности вычитания матриц разных размеров. | Работает без ошибок |
| **7** | Умножение матриц. Случай, когда число столбцов первой матрицы совпадает с числом строк второй. | Первая матрица 3х2: 3 2  -2 5  -7 1  Вторая матрица 2x3:  -1 3 7  9 -2 -4 | Матрица  15 5 13 47 -16 -34  16 -23 -53 | Матрица  15 5 13 47 -16 -34  16 -23 -53 | Работает без ошибок |
| **8** | Умножение матриц. Нарушено условие умножения | Первая матрица 3х3  Вторая матрица 1х3 | Сообщение, что матрицы невозможно умножить | Сообщение, что матрицы невозможно умножить | Работает без ошибок |
| **9** | Умножение матриц. Случай, когда число строк первой матрицы совпадает с числом столбцов второй | Первая матрица 3х1  1 2 3 Вторая матрица 1х3  -5  6  8 | 31 | 31 | Работает без ошибок |
| **10** | Прибавить число к матрице | Матрица любого размера, число 2 | К матрице можно прибавить только другую матрицу, причём точно такого же размера. | Сложение каждого элемента с числом | Ошибка, не учтено, что нельзя складывать матрицы |
| **11** | Вычесть число из матрицы | Матрица любого размера, число 2 | Из матрицы нельзя вычитать число, можно только матрицу такого же размера. | Вычитание числа из каждого элемента матрицы | Ошибка, не учтено, что нельзя вычитать число из матрицы |
| **12** | Умножение матрицы на число | Матрица 3х3 2 2 3 3 2 -5 0 -1 10  Число -2 | Результат Матрица 3х3 -4 -4 -6  -6 -4 -10  0 2 -20 | Результат Матрица 3х3 -4 -4 -6  -6 -4 -10  -0 2 -20 | Работает без ошибок |
| **13** | Умножение матрицы на вещественное число | Матрица 1х3 2 2 3  Число -2.2 | Матрица  -4.4 -4.4 -6.6 | Зацикливание программы. | Ошибка, не указано, что принимаются только целые числа |
| **14** | Транспонирование матрицы с разным количеством строк и столбцов | Матрица 3х1 2  3  1 | Матрица 1х3 2 3 1 | Матрица 1х3 2 3 1 | Работает без ошибок |
| **15** | Транспонирование матрицы с равным количеством строк и столбцов | Матрица 3х3 1 2 3  4 5 6  7 8 9 | Матрица  1 4 7 2 5 8  3 6 9 | Матрица  1 4 7 2 5 8  3 6 9 | Работает без ошибок |
| **16** | Найти определитель матрицы NxM | Любая матрица с разными размерами | Определитель невозможно вычислить, так как матрица не является квадратной | Число (зависит от введенной матрицы) | Ошибка, не учтено, что определитель существует только у квадратных матриц |
| **17** | Найти определитель матрицы NxN (Определитель = 0) | Матрица 3х3 1 2 3  4 5 6  7 8 9 | 0 | 0 | Работает без ошибок |
| **18** | Найти определитель матрицы NxN | Матрица 3х3 1 – 2 3 4 0 6 -7 8 9 | 204 | 204 | Работает без ошибок |
| **19** | Найти обратную матрицу размера NxN | Матрица 3х3 1 – 2 3 4 0 6 -7 8 9 |  |  | Ответ верный, но матрица выводится нетранспонированной |
| **20** | Найти обратную матрицу размера NxM | Любая матрица размера NxM | Невозможно вычисление обратной матрицы | Обратная матрица не существует, потому что количество рядов не равно количеству строк | Работает без ошибок |

**Вывод:** Калькулятор работает, но существуют некоторые ошибки, например: Программа ищет определитель не квадратной матрицы (его не существует), числа из матрицы нельзя вычитать и нельзя складывать число с матрицей (В таком случае можно найти определитель матрицы и работать с ним).

**ФУНКЦИИ**

**ПОИСК КОРНЯ Y = 0 НА ОТРЕЗКЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Входные значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Степенная функция  (На отрезке  [-100;100]) | A = 4  B = 2  C = -3 | -0.866 или 0.866 (2 корня) | -0.866089 | Работает без ошибок |
| A = 4  B = 2  C = 3 | Нет корня | 99.9992 | Ошибка, не учтен случай отсутствия корня |
| A = 4  B = 3  C = -6 | 1.145 | 1.14517 | Работает без ошибок |
| A = 4  B = -3  C = 6 | -0.874 | 99.992 | Ошибка, неверный корень |
| A = 1  B = 2  C = 0 | 0 | 99.99 | Ошибка, неверный корень |
| **2** | Показательная функция (На отрезке  [-100;100]) | A = 1  B = 2  C = 2 D = 2 | 1.292 | 1.29318 | Работает без ошибок |
| A = -3  B = 2  C = 2 D = 2 | -0.292 | -0.292206 | Работает без ошибок |
| A = -3  B = 2  C = 2 D = -2 | Нет корня | 99.9992 | Ошибка, неверный корень |
| A = -3  B = -2  C = 2 D = 5 | 0.368 | 87.4992 | Ошибка, неверный корень |
| Логарифмическая функция (На отрезке  [-100;100]) |  |  |  |  |
| **3** | A = 5  B = 5  C = 3 | 0.11 | 0.1091 | Работает без ошибок |
| A = 0  B = 5  C = 3 | Нет корня | 99.9992 | Ошибка, неверный корень |
| **4** | Синусоида (На отрезке [-10;10]) | A = 3  B = 2  C = 3 D = 1 | 6.524 или любой другой корень на заданном отрезке | 6.524 | Работает без ошибок |
| A = 3  B = 2  C = 3 D = 1 | Нет корней | 9.99939 | Ошибка, неверный корень |
| **5** | Косинусоида (На отрезке [-10;10]) | A = 3  B = 2  C = 3 D = 1 | Любой корень из на заданном отрезке | Нет возможности ввести коэффициенты | Ошибка, функция не работает |
| **6** | Полином | Степень полинома: 3 a = 2 b = 2 c = 2 | 0 | 0.000762939 | Работает без ошибок |
| Степень полинома: 2 a = 3 b = 6 | -0.5 | -0.499 | Работает без ошибок |
| **7** | Одинаковые значения отрезка (Степенная функция) | A = 1 B = 1 | Повторение ввода | Исключение, приводящее к прекращению работы программы | Ошибка, остановка работы программы |
| **8** | Левое значение отрезка больше  правого (Степенная функция) | A = 7 B = 3 | Повторение ввода | Исключение, приводящее к прекращению работы программы | Ошибка, остановка работы программы |

При введении отрицательной степени полинома возникает исключение, приводящее к завершению работы программы.

Если левая граница отрезка больше правой, то возникает исключение в каждой из функций.

**Вывод:** Программа частично работает и находит один из корней, но существует множество ошибок в поиске корня и ситуаций, в которых программа аварийно завершает работу. Поиск корня у функции косинуса не реализован. Необходима доработка.

*Тестировали Глущенко А. С. и Соловьев Д. В.*

**ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Входные значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Степенная функция (На отрезке [-100;100]) | A = 5  B = 2  C = 3 | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| A = 5  B = -2  C = 3 | График функции | График функции | Работает без ошибок, но  график отрисовыется долго |
| A = 2.3  B = -2  C = 3 | График функции | График функции | Работает без ошибок, но  график отрисовыется долго |
| **2** | Показательная функция [-10;10] | A = 2  B = 5  C = 3  D = 4 | График функции | Нет вывода | Программа подвисает и прекращает работу |
| A = 2  B = 2  C = -3  D = 4 | График функции | Нет вывода | Программа подвисает и прекращает работу |
| A = 2  B = 2  C = 2  D = 2 | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| **3** | Логарифмическая функция [-100;100] | A = 5  B = -2  C = 3 | График функции | График функции | Работает без ошибок, но  график отрисовыется долго |
| A = -5  B = 2  C = 3 | График функции | График функции | Работает без ошибок, но  график отрисовыется долго |
| A = 3.1  B = 2.6  C = -3.7 | График функции | График функции | Работает без ошибок, но  график отрисовыется долго |
| **4** | Ввод некорректного числа при выборе функции | 8 -1 | Предупреждение и повторение ввода | Введение отрезка на котором задана функция | Ошибка |
| **5** | Полином | Степень: 4  Ввод: 2 3 4 5  Отрезок [-100;100] | График функции 2+3x+4x^2+5x^3 | Верный график функции | Работает без ошибок |
| Степень: 5  Ввод: 6 3 -3 1  1  Отрезок [-10;10] | График функции 6+3x-3x^2+1x^3+x^4 | Верный график функции | Работает без ошибок |
| Степень: 3  Ввод:  4  5  2  Отрезок [-10;10] | График функции 4+5x+2x^2 | Верный график функции | Работает без ошибок |
| **6** | Синусоида | a = 2, b = 0.4, c = 0.9, d = 3  Отрезок [-100;100] | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| a = 1, b = 1, c = 2, d = 3  Отрезок [-100;100] | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| a = -2, b = 0.1, c = 0.2, d = 5  Отрезок [-200;200] | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| **7** | Косинусоида | a = 3, b = 0.2, c = 1.3, d = 0  Отрезок [-500;500] | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| a = 0.2, b = 2, c = 4, d = 9  Отрезок [-450;300] | График функции | График функции | Работает без ошибок |
| a = 20, b = 2, c = 1, d = -4  Отрезок [-200;200] | График функции | График функции | Работает без ошибок |

При вводе отрицательной степени полинома возникает исключение. При вводе 0 ввод повторяется, после, при введении положительной степени график функции отображается, но также возникает исключение (Другого типа). При введении большого отрезка [-100;100], программа может подвиснуть и в итоге завершить работу.

**Вывод:** Программа частично работает, во многих ситуациях работа программы завершается с ошибкой. В некоторых моментах (указано выше) возникают исключения. Необходима доработка.

*Тестировал Абрамов Д. В.*

**ПОИСК ЭКСТРЕМУМОВ НА ОТРЕЗКЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Вводимые значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Экстремум степенной функции на отрезке  [-8;8] | a = 3; b = 2;  c = 1 | 1 точка экстремума - 0 | Вызвано исключение (ошибка) | Ответ неверный. |
| a = -3; b = 3;  c = 0 | Экстремума нет | Вызвано исключение (ошибка) | Ответ неверный. |
| a = 1; b = -3;  c = 5 | Экстремума нет | Вызвано исключение (ошибка) | Ответ неверный. |
| a = 1; b = 0;  c = 1 | Неверно введенные данные (b не должно быть = 0) | Вызвано исключение (ошибка) | Ответ неверный. |
| **2** | Экстремум показательной функции на отрезке  [-8;8] | a = 1; b = 2;  c= 3; d = 4 | Экстремумов нет | Экстремум не найден | Верно |
| a = 1; b = -2;  c = -3; d = 4 | Экстремумов нет | Экстремум не найден | Верно |
| a = -1; b = 0;  c = 0; d = 0; | Некорректно введенные данные | Экстремум не найден | Неверно |
| a = 10; b = -20; c = 20; d = 0 | Экстремумов нет | Экстремум не найден | Верно |
| **3** | Экстремум логарифмической  функции на отрезке  [-8;8] | a = 3; b = 2;  c = 1 | Экстремумов нет | Экстремум не найден | Верно |
| a = -3; b = 3;  c = 0 | Экстремумов нет | Экстремум не найден | Верно |
| a = 1; b = -3;  c = 5 | Экстремумов нет | Экстремум не найден | Верно |
| a = 1; b = 0;  c = 1 | Некорректно введенные данные (b > 0) | Экстремум не найден | Неверно |
| **4** | Экстремум синусоиды на отрезке [-8;8] | a = 0; b = 0;  c = 0; d = 0 | Некорректно введенные данные. | Экстремум не найден | Неверно |
| a = 2; b = 3;  c = -1; d = 1; |  |  | С учетом погрешности ответ верный. |
| a = 1; b = 1;  c = -2; d = -1 |  |  | С учетом погрешности ответ верный. |
| **5** | Экстремум косинусоиды на отрезке [-8;8] | a = 0; b = 0;  c = 0; d = 0 | Некорректно введенные данные. | Выход в меню выбора операции | Неверно |
| a = 1; b = 1;  c = 1; d = 1 |  | Выход в меню выбора операции | Неверно |
| **6** | Экстремум полинома на отрезке [-8;8] | N = 0 | Некорректно введенные данные. | Вы ввели некорректное значение, повторите ввод: | Верно |
| N = -10; | Некорректно введенные данные. | Вы ввели некорректное значение, повторите ввод: | Верно |
| N = 5;  a0 = 2;  a1 = 1;  a2 = 2;  a3 = 4;  a4 = 5;  a5 = 3; |  | Вызвано исключение (ошибка) | Неверно |

**Вывод:** Модуль частично не исправен. Он не выполняет большинство своих функций, необходимо доработать.

*Тестировал Аненков О. А.*

**ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ НА ОТРЕЗКЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Вводимые значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Интеграл полинома N степени на отрезке  [-10;10] | N=2; a0=5; a1=7; | 100 | 100.005 | С учетом погрешности ответ верный. |
| N=3; a0=(-3); a1=21; a2=4 | 2606,667 | 2.95561e+134 | Ответ неверный. |
| N=5; a0=10; a1=6; a2=15;  a3=(-7); a4=2 | 90200 | 3.01751e+136 | Ответ неверный. |
| N=3; a0=1,2; a1=(-1,5); a2=3,7 | 2490,667 | 2.95561e+134 | Ответ неверный. |
| N=(-5) | Сообщение об ошибке, повторный ввод | Вы ввели некорректное значение, повторите ввод | Ответ верный |
| Отрезок [10;-10]  N=2; a0=1; a1=2 | -20 | -0,019 | Ответ неверный. |
| **2** | Интеграл степенной функции на отрезке  [-10;10] | a=5; b=7; c=(-3) | -60 | -60.003 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=(-8); b=15; c=9 | 180 | 1797.53 | Ответ неверный. |
| a=5; b=(-2); c=8 | Интеграл расходящийся или нет решений | 4.75058e+23 | Ответ неверный. |
| a=2,3; b=3,4; c=1,2 | 24 | 24.0012 | С учетом погрешности ответ верный. |
| Отрезок [10;-10]  a=1; b=2; c=3 | -726,667 | 0.103 | Ответ неверный. |
| **3** | Интеграл показательной функции на отрезке  [-10;10] | a=2; b=3; c=4; d=5 | 5,53319e+18 | 5.54536e+18 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=10; b=2; c=(-5); d=(-3) | 3,24866e+15 | 3.25429e+15 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=(-5); b=(-2); c=5; d=4 | 1,62433e+15 | -nan(ind) | Ответ неверный. |
| a=1,2; b=4,3; c=2,5;  d=(-3,6) | 2,2595e+15 | 2.26362e+15 | С учетом погрешности ответ верный. |
| Отрезок [10;-10]  a=1; b=2; c=3; d=4 | -5,16361e+8 | 0.004 | Ответ неверный. |
| **4** | Интеграл логарифмической функции на отрезке  [1;5] | a=2; b=5; c=(-3) | 8,96988 | 8.96827 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=(-2); b=3; c=15 | 43,11672 | 43.1183 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=5,3; b=2,5; c=(-4,2) | 24,07547 | 24.0712 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=10; b=(-4); c=5 | Сообщение об ошибке, повторный ввод | -nan(ind) | Ответ неверный. |
| Отрезок [5;1]  a=2; b=5; c=(-3) | -8,96988 | 0.000218876 | Ответ неверный. |
| **5** | Интеграл синусоиды на отрезке [0;5] | a=10; b=2; c=5; d=3 | 20,21675 | 20.2087 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=(-5); b=4; c=2; d=(-7) | -35,72977 | -35.7321 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=5; b=2; c=(-50); d=1 | 9,07976 | 9.08228 | С учетом погрешности ответ верный. |
| a=4.3; b=5.7; c=9.1;  d=(-3.4) | -18,46563 | -18.4647 | С учетом погрешности ответ верный. |
| Отрезок [5;0]  a=1; b=2; c=3; d=4 | 20,94872 | 0.00414112 | Ответ неверный. |
| **6** | Интеграл косинусоиды на отрезке [0;5] |  |  |  | Функция не реализована |

**Вывод:** Функция по вычислению определённого интеграла на отрезке работает с ошибками и неточностями в вычислении. Также нереализовн поиск интеграла косинусоиды. В полиноме степени N непонятен ввод данных(при вводе а0 просит ввести первый член, а не нулевой, а сама функция считается от N-1, о чем нигде в программе не сказано).

**КАЛЬКУЛЯТОР ФОРМУЛ КОМБИНАТОРИКИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Вводимые значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Запуск модуля калькулятора | Выбор калькулятора комбинаторики с помощью стрелок и нажатия клавиши «Enter» | Появление меню модуля работы с формулами комбинаторики | Появляется набор символов:  Р'С<Р+РчС?РёС'Рч Р?РїРчС?Р°С┼РёС?:  0) Р'С<С:Р?Р? Р? Р?Р>Р°Р?Р?Р?Рч Р?РчР?С?  1) Р Р°Р·Р?РчС%РчР?РёС? С? РїР?Р?С'Р?С?РчР?РёС?Р?Рё  2) Р Р°Р·Р?РчС%РчР?РёС? Р+РчР· РїР?Р?С'Р?С?РчР?РёР№  3) РЎР?С╪РчС'Р°Р?РёС? С? РїР?Р?С'Р?С?РчР?РёС?Р?Рё  4) РЎР?С╪РчС'Р°Р?РёС? Р+РчР· РїР?Р?С'Р?С?РчР?РёР№  5) Р?РчС?РчС?С'Р°Р?Р?Р?РєРё | Работает неисправно. Вместо вывода понятного пользователю меню выводится набор символов, что делает дальнейшую работу с модулем невозможной. |
| **2** | Размещение с повторением | n=3; m=1 | 3 | Программа вышла в главное меню | Работает неисправно. Программа моментально возвращается в главное меню. При вводе данных проблема вывода текста сохраняется. |
| **3** | Размещение без повторений | n=5; m=2 | 20 | Программа вышла в главное меню |
| **4** | Сочетание с повторением | n=5; m=2 | 15 | Программа вышла в главное меню |
| **5** | Сочетание без повторений | n=5; m=2 | 10 | Программа вышла в главное меню |
| **6** | Перестановки | n=5 | 120 | Программа вышла в главное меню |

**Вывод:** Модуль полностью не работает. Он не выполняет ни одну из своих функций, а также с ним невозможно работать из-за неправильного вывода текстовых сообщений.

*Тестировал Лагутин Д. К.*

**КАЛЬКУЛЯТОР ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Входное значение** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Открытие модуля | Обыкновенные дроби | Открытие модуля | Открытие модуля | Работает без ошибок |
| **2** | Функционирование меню | Ввод в консоль: -5 | Наличие проверки на неверное значение | Вывод консоли:  «Неверное значение!» | Проверка соблюдена |
| **3** | Ввод дробей | Целая часть:  -1  Числитель: 5  Знаменатель:  0 | Наличие проверки на неверное значение знаменателя | Вывод консоли:  «Знаменатель не может быть 0!» | Проверка соблюдена |
| **4** | Разность дробей | Первая дробь:  Целая часть:  -4  Числитель:  -15  Знаменатель:  -3  Вторая дробь:  Целая часть: 8  Числитель:  -9  Знаменатель:  6 | Вывод консоли:  1/2 или 0.5 | Вывод консоли:  -7 1/2 | Ошибка: неверный ответ |
| Первая дробь:  Целая часть: 8  Числитель:  6  Знаменатель:  -2  Вторая дробь:  Числитель:  86  Знаменатель:  54 | Вывод консоли:  -12 16/27 или -12.5926 | Вывод консоли:  --12 -64/108 и --12.5926 | Ответ верный, но вывод в консоль происходит с лишними знаками |
| Первая дробь:  Числитель:  -8  Знаменатель:  -96  Вторая дробь:  Числитель:  -5  Знаменатель:  2 | Вывод консоли:  2 7/12 или 2.58333 | Вывод консоли:  2 7/12 и 2.58333 | Работает без ошибок |
| **5** | Сумма дробей | Первая дробь:  Целая часть:  -8  Числитель:  -6  Знаменатель:  -2  Вторая дробь:  Целая часть:  -4  Числитель:  6  Знаменатель:  -18 | Вывод консоли:  -6 2/3 или  -6.6666667 | Вывод консоли:  6 2/3 | Ошибка: неверный знак ответа |
| **6** | Произведение дробей | Первая дробь:  Целая часть:  -8  Числитель:  9  Знаменатель:  3  Вторая дробь:  Целая часть:  -4  Числитель:  9  Знаменатель:  6 | Вывод консоли:  60 1/2 или 60.5 | Вывод консоли:  -60 1/2 | Ошибка: неверный знак ответа |
| **7** | Деление дробей | Первая дробь:  Целая часть:  -9  Числитель:  6  Знаменатель:  5  Вторая дробь:  Целая часть:  -8  Числитель:  6  Знаменатель:  2 | Вывод консоли:  51/55 или  0.927272727 | Вывод консоли:  -51/55 | Ошибка: неверный знак ответа |
| **8** | Сравнение дробей | Первая дробь:  Целая часть:  -8  Числитель:  2  Знаменатель:  6  Вторая дробь:  Целая часть:  -4  Числитель:  9  Знаменатель:  3 | Вывод консоли:  -8 2/6 < -4 9/3 | Вывод консоли:  -150/18 <  -126/18 | Ответ верный, но консоль выводит преобразованные дроби |
| **9** | Сокращение дробей | Целая часть:  -5  Числитель:  89  Знаменатель:  20 | Вывод консоли:  -9 9/20 | Вывод консоли:  -9 9/20 | Работает без ошибок |
| Числитель:  89  Знаменатель:  -6 | Вывод консоли:  -14 5/6 | Вывод консоли:  -14 5/6 | Работает без ошибок |
| **10** | Перевод в десятичную дробь | Целая часть:  -8  Числитель:  -9  Знаменатель:  -4 | Вывод консоли:  -10.25 | Вывод консоли:  -10.25 | Работает без ошибок |
| Числитель:  -59  Знаменатель:  -3 | Вывод консоли:  -19.6667 | Вывод консоли:  -19.6667 | Работает без ошибок |

**Вывод:** Калькулятор частично работает, но существует множество ошибок, связанных с неверным знаком выводимого им ответа, а иногда выводит неверный ответ в зависимости от введенных значений. Необходима доработка.

*Тестировал Соловьев Д. В.*

**КАЛЬКУЛЯТОР МНОГОЧЛЕНОВ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Входные значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Запуск модуля | Многочлены | Открытие модуля | Открытие модуля | Работает исправно |
| **2** | Сумма многочленов | Первый многочлен:  3x^4 – 5x + 7x^2 – 8x^4 + 5x^1  Второй многочлен:  7x^2 – 5x^4 | 10,000x^4+14,000x^2 | 10,000x^4+14,000x^2 | Работает исправно |
| Первый многочлен:  1x^3 + 3x^2 – 1x^1 – 3x^0  Второй многочлен: 1x^3+1x^2 – 4x^1 – 4x^0 | 2,000x^3+4,000x^2-5,000x^1-7,000x^0 | 2,000x^3+4,000x^2-5,000x^1-7,000x^0 | Работает исправно |
| **3** | Разность многочленов | Первый многочлен: 1x^3-4x^2 – 1x^1 + 4x^0  Второй многочлен: 1x^3+6x^2 – 1x^1 - 6x^0 | 10,000x^2+10,000x^0 | 10,000x^2+10,000x^0 | Работает исправно |
| Первый многочлен: 1x^3-7x^2 – 1x^0  Второй многочлен: 3x^3-1x^2 + 6x^0 | -2,000x^3-6,000x^2-7,000x^0 | -2,000x^3-6,000x^2-7,000x^0 | Работает исправно |
| **4** | Произведение многочленов | Первый многочлен: 1x^3-3x^2 +5x^1 – 15x^0  Второй многочлен: 1x^2 + 5x^0 | 1,000x^5-3,000x^4+5,000x^3-15,000x^2-2510…9392,000x^-842150451 | 1,000x^5 – 3,000x^4 + 10,000x^3-30,000x^2 + 25x^1 - 75 | Работает неисправно |
| Первый многочлен: 6x^28-12x^7 -5x^1 – 15x^0  Второй многочлен: 1x^2 + 5x^0 | 6,000x^28-1,000x^25-12,000x^6+2,000x^3-1255…9696,000x^-842150451 | 6,000x^28-12,000x^7 – 1,000x^25+2,000x^4 + 3,000x^22 -6,000x^1 | Работает неисправно |
| **5** | Произведение многочлена на число | Многочлен: 5x^3 – 3x^0 + 1x^8  Число: 4 | 20,000x^3+4,000x^8-12,000x^0 | 20,000x^3+4,000x^8-12,000x^0 | Работает исправно |
| Многочлен: 3x^2 + 3x^0 + 3x^0  Число: 2,8 | 8,400x^2+16,800x^0 | 8,400x^2+16,800x^0 | Работает исправно |
| **6** | Производная многочлена | Многочлен: 2,8x^3 – 25x^9 – 3x^0 | 135,000x^8+8,400x^2 | -225,000x^8+  8,400x^2 | Работает неисправно |
| Многочлен: 1x^2-2x^1+1x^0 | 2,000x^1-2,000x^0 | 2,000x^1-2,000x^0 | Работает исправно |
| **7** | Деление многочлена | Первый многочлен: 1x^5+1x^0  Второй многочлен: 1x^1+1x^0 | +1,000x^4(-1,000x^4+0,000x^0) | 1,000x^4-1,000x^3+1,000x^2-1,000x^1-1,000x^0 | Работает неисправно |
| Первый многочлен: 1x^5+2x^4-6x^3+9x^1 – 10x^0  Второй многочлен: 1x^2+2x^1-5x^0 | +1,000x^3+0,000x^2-1,000x^1(2,000x^2-15,000x^0) | 1,000x^3-1,000x^1+2x^0 | Работает неисправно |

**Вывод:** Калькулятор работает корректно только для суммы, разности многочленов и произведения многочлена на число, в остальных функциях есть ошибки в ответах. Необходима доработка.

*Тестировал Абрамов Д. В.*

**КАЛЬКУЛЯТОР ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТ.СТАТИСТИКИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функциональные требования** | **Вводимые значения** | **Ожидаемый результат** | **Полученный результат** | **Вывод** |
| **1** | Запуск модуля калькулятора | Выбор калькулятора комбинаторики с помощью стрелок и нажатия клавиши «Enter» | Появление меню модуля работы с формулами теории вероятности и мат.статистики | Появляется набор символов:  Р'С<Р+РчС?РёС'Рч Р?РїРчС?Р°С┼РёС?  0) Р'РчС?Р?С?С'С?С?С? Р? Р?Р>Р°Р?Р?Р?Рч Р?РчР?С?  1) Р?Р°Р№С'Рё Р?РчС?Р?С?С'Р?Р?С?С'С? m/n  2) Р?Р°Р№С'Рё Р?Р°С'РчР?Р°С'РёС╪РчС?РєР?Рч Р?Р¶РёР?Р°Р?РёРч  3) Р?Р°Р№С'Рё Р?РёС?РїРчС?С?РёС? | Работает неисправно. Вместо вывода понятного пользователю меню выводится набор символов, что делает дальнейшую работу с модулем невозможной. |
| **2** | Вероятность m/n | n=10; m=5 | 0.5 | Программа вышла в главное меню | Работает неисправно. Программа моментально возвращается в главное меню. При вводе данных проблема вывода текста сохраняется. |
| **3** | Дисперсия | n=2; x1 = 2; p1 =0.5; x2 = 4; p2 = 0.5 | 1 | Программа вышла в главное меню |
| **4** | Мат.ожидание | n=3; x1 = 2; p1 = 0.5  x2 = 4; p2 = 0.3 x3 = 6; p3 = 0.2 | 3.4 | Программа вышла в главное меню |

**Вывод:** Модуль полностью не работает. Он не выполняет ни одну из своих функций корректно, плюсом сбита кодировка, из-за чего не понятен ввод данных.

**ОБЩИЙ ВЫВОД:**

Калькулятор реализован с большим количеством ошибок. Есть полностью неработоспособные модули, большое количество вычислительных и логических ошибок, а также нереализованные функции.