ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»  
(РУТ (МИИТ))

Институт транспортной техники и систем управления

Кафедра «Управление и защита информации»

ОТЧЁТ  
О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

По дисциплине «Языки программирования»

ВАРИАНТ 6

Выполнил: ст. гр. ТКИ-141

Винтфельд Рина Дмитриевна

Проверил: к.т.н., доц. Васильева М. А.

(Проверил: к.т.н, доц. Балакина Е. П.)

Москва 2023

Оглавление

[1 Задача 3.1 3](#_Toc153834216)

[1.1 Формулировка задания 3.1 3](#_Toc153834217)

[1.2 Блок-схема алгоритма 3.1 4](#_Toc153834218)

[1.3 Текст программы на языке C 3.1 5](#_Toc153834219)

[1.4 Результаты выполнения программы 3.1 7](#_Toc153834220)

[1.5 Выполнение тестовых примеров 3.1 8](#_Toc153834221)

[1.6 Отметка о выполнении задания в веб-хостинге системы контроля версий 3.1 9](#_Toc153834222)

[2 Задача 3.2 10](#_Toc153834223)

[2.1 Формулировка задания 3.2 10](#_Toc153834224)

[2.2 Блок-схема алгоритма 3.2 11](#_Toc153834225)

[2.3 Текст программы на языке C 3.2 16](#_Toc153834226)

[2.4 Результаты выполнения программы 3.2 20](#_Toc153834227)

[2.5 Выполнение тестовых примеров 3.2 21](#_Toc153834228)

[2.6 Отметка о выполнении задания в веб-хостинге системы контроля версий 3.2 22](#_Toc153834229)

[3 Задача 3.3 23](#_Toc153834230)

[3.1 Формулировка задания 3.3 23](#_Toc153834231)

[3.2 Блок-схема алгоритма 3.3 24](#_Toc153834232)

[3.3 Текст программы на языке C 3.3 27](#_Toc153834233)

[3.4 Результаты выполнения программы 3.3 30](#_Toc153834234)

[3.5 Выполнение тестовых примеров 3.3 31](#_Toc153834235)

[3.6 Отметка о выполнении задания в веб-хостинге системы контроля версий 3.3 32](#_Toc153834236)

1. Задача 3.1
   1. Формулировка задания 3.1

Протабулировать заданную в таблице функцию. Использовать данные в таблице значения шага и интервала в качестве ввода пользователя для решения тестового примера. При невозможности расчёта функции в конкретной точке выводить её значение и надпись, означающую отсутствие решения.

Таблица  – Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Функция | Константы |
| 6 |  |  |

* 1. Блок-схема алгоритма 3.1

Блок-схема основного алгоритма представлена ниже (Рисунок 1). Блок-схемы используемых функций представлены ниже (Рисунок 2).

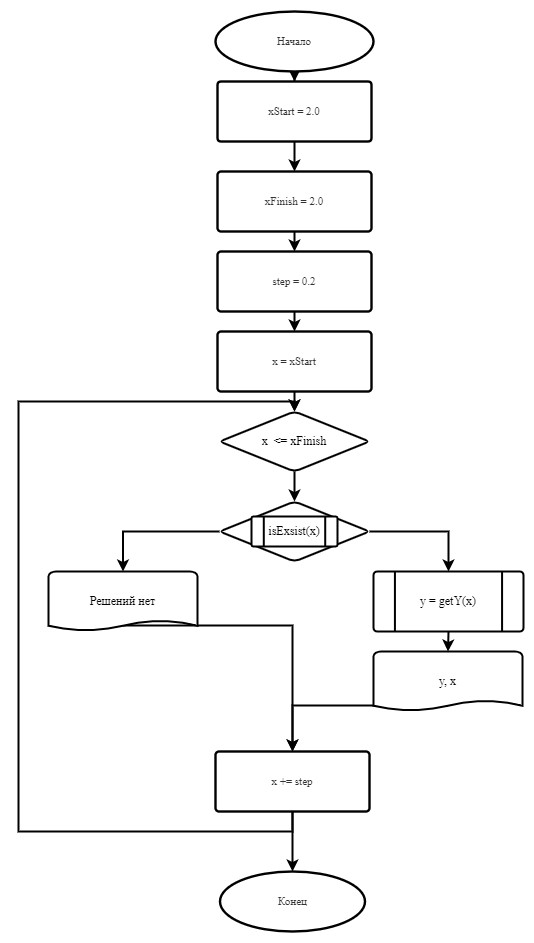


Рисунок - Блок-схема основного алгоритма

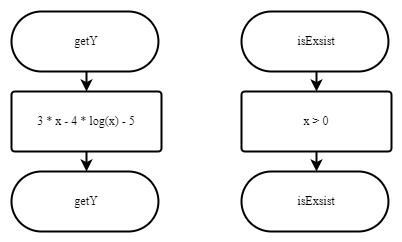


Рисунок - Блок-схема используемой функций

* 1. Текст программы на языке C 3.1

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#include <float.h>

#include <stdbool.h>

/\*

\* @brief Существует ли функция в точке x

\* @param x - Аргумент функции

\* @return true, если существует

\*/

bool isExist(const double x);

/\*

\* @brief Расчет функции в точке x

\* @param x - Аргумент функции

\* @return Значение функции в точке x

\*/

double getY(const double x);

/\*

\* @brief является точкой входа в программу

\* @return 0, в случае успеха

\*/

int main() {

double const xStart = 2.0;

double const xFinish = 4.0;

double const step = 0.2;

double x = xStart;

while (x - xFinish <= DBL\_MIN)

{

if (isExist(x))

{

const double y = getY(x);

printf\_s("y = %lf, при x = %lf\n", y, x);

}

else

{

printf\_s("Решений нет при x = %lf\n", x);

}

x += step;

}

return 0;

}

bool isExist(const double x) {

return x > DBL\_MIN;

}

double getY(const double x) {

return 3\*x - 4\*log(x) - 5;

}

* 1. Результаты выполнения программы 3.1

Результаты выполнения программы представлены ниже (Рисунок 3).

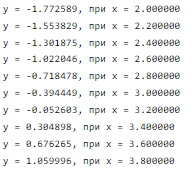


Рисунок - Результат выполнения программы

* 1. Выполнение тестовых примеров 3.1

В программе Photomath выполнен тестовый пример. Результат его выполнения представлен ниже (Рисунок 4).



Рисунок – Тестовый пример

* 1. Отметка о выполнении задания в веб-хостинге системы контроля версий 3.1

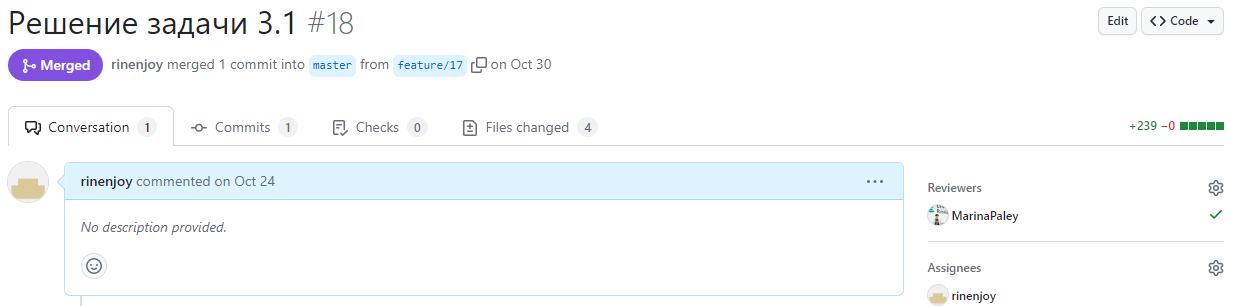


Рисунок - Approved task 3.1

1. Задача 3.2
   1. Формулировка задания 3.2

Составьте две программы:

1. вычислить сумму первых n членов последовательности (k = 1, 2, 3 ..., n).
2. вычислить сумму всех членов последовательности, не меньших заданного числа e.

Помните о проверке пользовательского ввода. Все результаты вывести на экран. Отчёт дополнить блок-схемой. При вычислении факториалов рекомендуется отказаться от использования рекурсивных методов.

Таблица - Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Ряд |
| 6 |  |

* 1. Блок-схема алгоритма 3.2

Блок-схема основного алгоритма представлена ниже (Рисунок 6). Блок-схемы используемых функций представлены ниже (Рисунок 7, Рисунок 8, Рисунок 9, Рисунок 10). Расчётная формула(Рисунок 11).

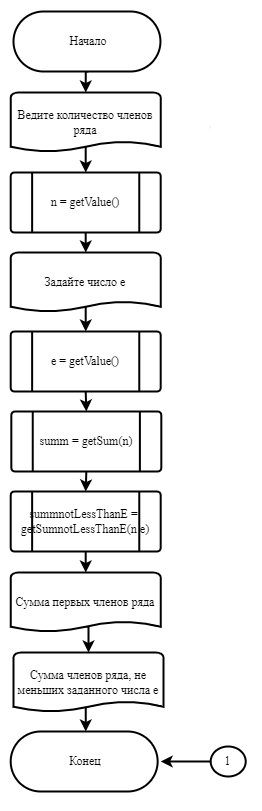


Рисунок - Блок-схема основного алгоритма

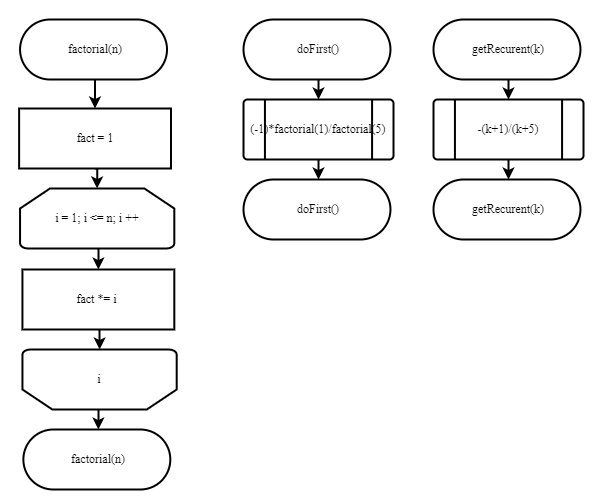


Рисунок - Блок-схема используемых функций

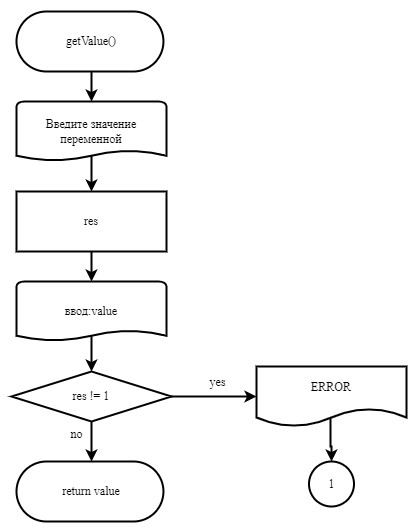


Рисунок - Блок-схема используемой функции

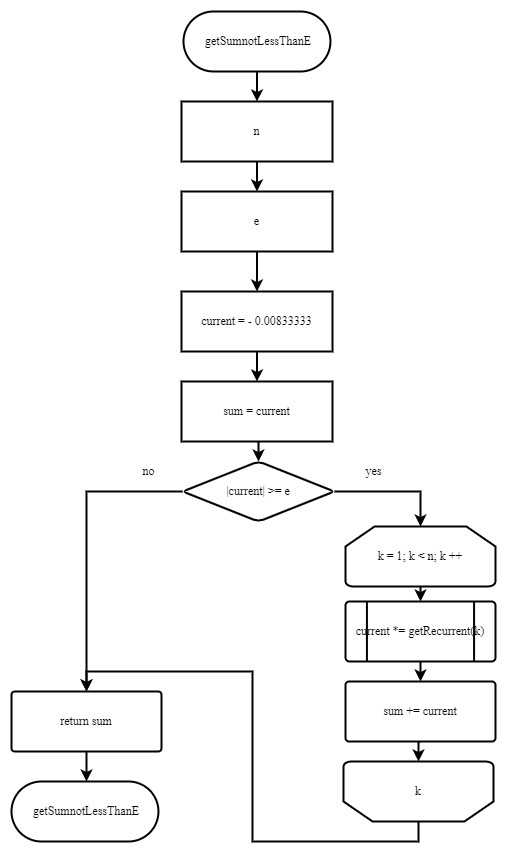


Рисунок - Блок-схема используемой функции

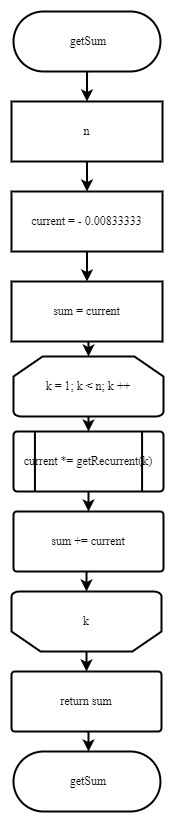


Рисунок - Блок-схема используемой функции

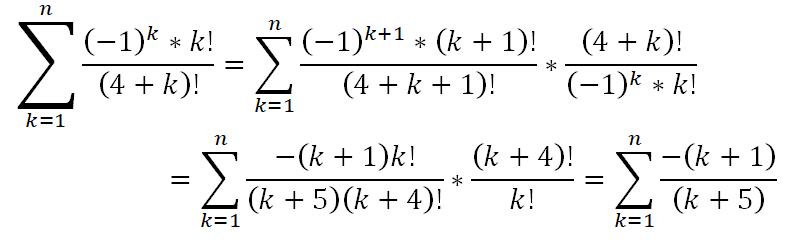


Рисунок - Расчётная формула

* 1. Текст программы на языке C 3.2

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#include <errno.h>

#include <stdlib.h>

#include <float.h>

/\*

\* @brief Функция считает факторал

\* @param n = число, от которого надо вычислить факториал

\* @return вычесленное значение

\*/

int factorial(int n);

/\*

\* @brief Функция считает первое значение ряда

\* @param k = 1 - первый член последовательности

\* @return вычесленное значение

\*/

double doFirst();

/\*

\* @brief проверяет пользовательский ввод

\* @return введеное значение

\*/

double getValue();

/\*

\* @brief Вычисляет текущий член ряда

\* @param k - Порядковый номер члена ряда

\* @return Значение текущего члена ряда

\*/

double getRecurrent(int k);

/\*

\* @brief Вычисляет сумму ряда до указанного номера члена

\* @param n - Номер члена ряда, до которого нужно вычислить сумму

\* @return Значение суммы ряда

\*/

double getSum(int n);

/\*

\* @brief Вычисляет сумму всех членов ряда, не меньших заданного числа e

\* @param n - Максимальное количество членов ряда для вычисления

\* @param e - Точность вычисления ряда последовательности

\* @return Значение суммы ряда

\*/

double getSumNotLessThanE(int n, double e);

/\*

\* @brief Основная функция программы

\* @return Возвращает 0 в случае успешного выполнения программы

\*/

int main() {

printf\_s("Введите количество членов ряда\n");

int n = getValue();

printf\_s("Задайте число e\n");

double e = getValue();

double summ = getSum(n);

double summNotLessThanE = getSumNotLessThanE(n, e);

printf\_s("Сумма первых членов ряда = %.15lf\n", summ);

printf\_s("Сумма всех членов последовательности, не меньших заданного числа e = %.15lf\n", summNotLessThanE);

return 0;

}

double getValue()

{

double value;

int res = scanf\_s("%lf", &value);

if (res != 1)

{

errno = EIO;

perror("ERROR");

abort();

}

return value;

}

int factorial(int n) {

int fact = 1;

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

fact \*= i;

}

return fact;

}

double doFirst() {

return (-1.0) \* factorial(1) / factorial(5);

}

double getRecurrent(int k)

{

return (double)(- 1.0 \* (k + 1) / (k + 5));

}

double getSum(int n)

{

double current = doFirst();

double sum = current;

for (int k = 1; k < n; k++)

{

current \*= getRecurrent(k);

sum += current;

}

return sum;

}

double getSumNotLessThanE(int n, double e)

{

double current = doFirst();

double sum = current;

int k = 1;

if (fabs(current) - e >= DBL\_MIN)

{

for (k; k <= n; k++)

{

current \*= getRecurrent(k);

sum += current;

}

}

return sum;

}

* 1. Результаты выполнения программы 3.2

Результат выполнения программы представлен ниже (Рисунок 12).

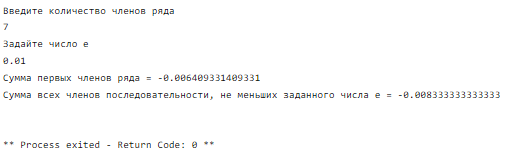


Рисунок - Результат выполнения программы

* 1. Выполнение тестовых примеров 3.2

В приложении Excel выполнены тестовые примеры. Результаты их выполнения представлены ниже (Рисунок 13).

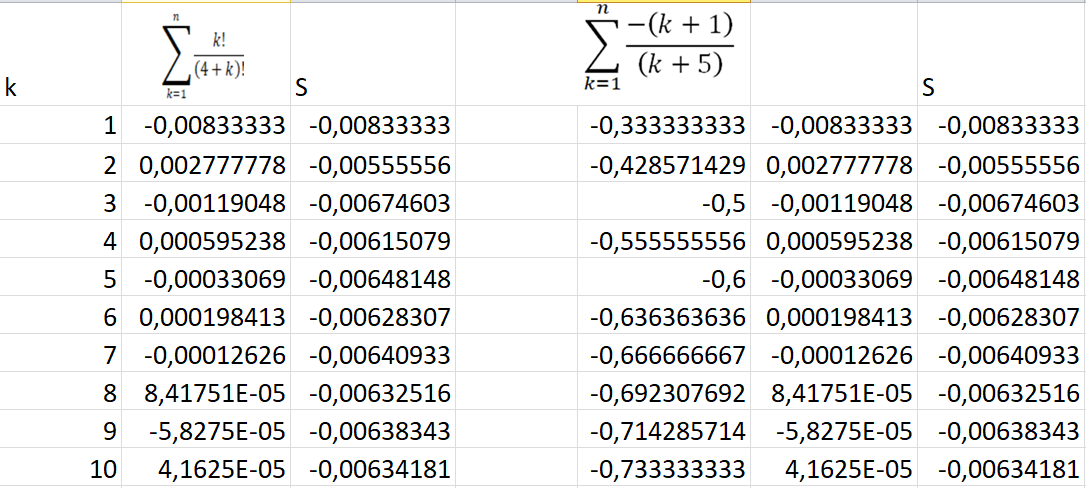


Рисунок – Тестовый расчёт

* 1. Отметка о выполнении задания в веб-хостинге системы контроля версий 3.2

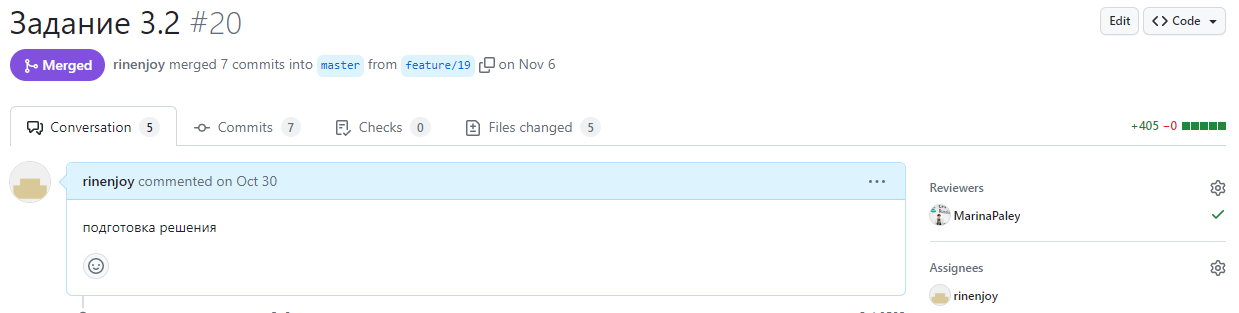


Рисунок - Approved task 3.2

1. Задача 3.3
   1. Формулировка задания 3.3

Протабулировать заданную функцию и сумму функционального ряда разложения этой функции на интервале [*a,b*] и с шагом *h* (шаг и интервал задается в константах). Функциональнй ряд вычисляется по соответствующей рекуррентной формуле с заданной точностью *ɛ*. В результате показать три столбца: значение аргумента, значение функции в данной точке и значение суммы ряда, вычисленное с заданной точностью в данной точке. Два последних столбца должны иметь близкие результаты.

Таблица - Исходные данные

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вар | Функция y | Сумма | Интервал | ɛ |
| 6 |  |  |  | 10-4 |

* 1. Блок-схема алгоритма 3.3

Блок-схема основного алгоритма представлена ниже (). Блок-схемы используемых функций представлены ниже ().

Блок-схема основного алгоритма

Блок-схема используемой функции

* 1. Текст программы на языке C 3.3

#define \_USE\_MATH\_DEFINES

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

#include <errno.h>

#include <stdbool.h>

#include <float.h>

/\*

\* @brief проверяет пользовательский ввод

\* @return введеное значение

\*/

double getValue();

/\*

\* @brief Функция считает значение угла между 3 точками

\* @param Ax координата х первой точки

\* @param Cx координата х третей точки

\* @param Ay координата у первой точки

\* @param Cy координата у третей точки

\* @return величинa угла В

\*/

double corner(double x1,double y1,double x3,double y3);

/\*

\* @brief Функция определяет лежат ли 3 точки на одной линии

\* @param Ax координата х первой точки

\* @param Bx координата х второй точки

\* @param Cx координата х третей точки

\* @param Ay координата у первой точки

\* @param By координата у второй точки

\* @param Cy координата у третей точки

\* @return если точки лежат на одной прямой, то пишет ответ и завершает программу, в противном случае обращается к функции corner

\*/

double lieOnSameLine(double x1, double y1, double x2, double y2, double x3, double y3);

/\*

\* @brief является точкой входа в программу

\* @return 0, в случае успеха

\*/

int main() {

printf\_s("Введите значение x точки A\n");

double x1 = getValue();

printf\_s("Введите значение y точки A\n");

double y1 = getValue();

printf\_s("Введите значение x точки B\n");

double x2 = getValue();

printf\_s("Введите значение y точки B\n");

double y2 = getValue();

printf\_s("Введите значение x точки C\n");

double x3 = getValue();

printf\_s("Введите значение y точки C\n");

double y3 = getValue();

lieOnSameLine(x1, y1, x2, y2, x3, y3);

return EXIT\_SUCCESS;

}

double getValue() {

double value;

int res = scanf\_s("%lf", &value);

if (res != 1)

{

errno = EIO;

perror("ERROR");

abort();

}

return value;

}

double corner(double x1,double y1,double x3,double y3) {

double B = atan((double)(y3 - y1)/(x3 - x1));

B = B \* (180.0 / M\_PI); //пеевод из радиан в градусы

printf\_s("Угол В = %.2lf\n", B);

return B;

}

double lieOnSameLine(double x1, double y1, double x2, double y2, double x3, double y3) {

double k = (double)(y1 - y2) / (x1 - x2);

double b = y1 - k \* x1;

if (y3 - k \* x3 - b <= DBL\_MIN)

{

printf\_s("Точки лежат на одной прямой\n");

return 0.0;

}

else

{

printf\_s("Точки не лежат на одной прямой\n");

return corner(x1, y1, x3, y3);

}

}

* 1. Результаты выполнения программы 3.3

Результаты выполнения программы представлены ниже (Рисунок 20, Рисунок 21).

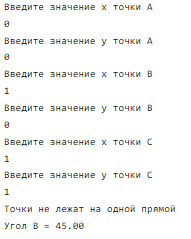


Рисунок - Результат выполнения программы

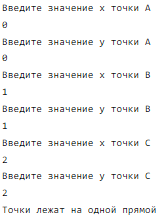


Рисунок - Результат выполнения программы

* 1. Выполнение тестовых примеров 3.3

На сайте snipp.ru выполнены тестовые примеры. Результаты их выполнения представлены ниже ().

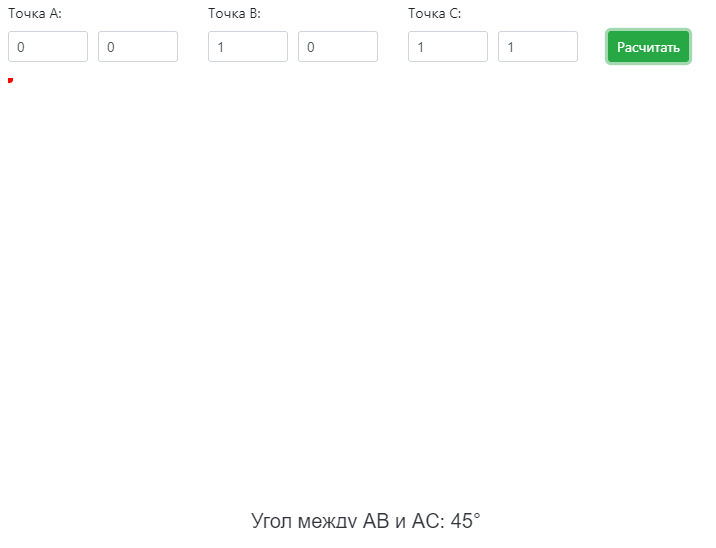


Рисунок - Тестовый расчёт

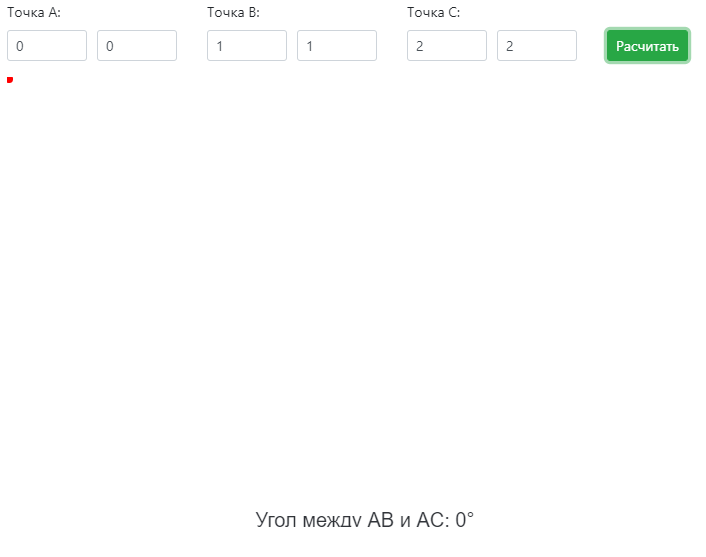


Рисунок - Тестовый расчёт

* 1. Отметка о выполнении задания в веб-хостинге системы контроля версий 3.3

Approved task 3.3