

Лабораторная работа №2

Запрещено использование методов стандартной библиотеки C++, кроме библиотеки ввода/вывода, если в задании *не сказано иное*.

Теоретические сведения <https://stepik.org/lesson/763630/step/1?unit=765797>

В папке ОАиП из лабораторной работы №1 создайте папку LR2 и для каждого задания создайте отдельную папку Task_N, где N – номер задания. **Используйте** данный регламент именования рабочих директорий **и в последующих** лабораторных работах.

Задание 1

Дано число x . Не пользуясь никакими другими действиями, кроме арифметических сложения, вычитания и умножения, вычислите $23x^3 + 69x^2 + 32x + 8$ и $-23x^3 + 69x^2 - 32x + 8$. Разрешается использовать суммарно не более 8 арифметических операций на всю программу. x - вещественное.

Задание 2

Даны действительные положительные числа x , y , z . Выяснить, существует ли треугольник с длинами сторон x , y , z .

Задание 3

На вход дано b_1 - первый член геометрической прогрессии. Необходимо вычислить сумму всех членов убывающей геометрической прогрессии, где знаменатель прогрессии q равен $1/(n+1)$, где n - ваш номер в журнале.

Задание 4

Меньшее из двух значений переменных целого типа X и Y заменить нулём, а в случае их равенства - заменить нулями оба; наибольшее из трёх различных значений переменных вещественного типа A , B и C уменьшите на K . K вводится с клавиатуры. Выведите X , Y , A , B , C . Сборку и демонстрацию работы приложения произведите через Terminal.

Задание 5

Написать программу нахождения максимального из двух вещественных чисел X и Y с использованием тернарной операции. Написать два варианта программы. С использованием переменной логического типа для определения условия и без неё. Для демонстрации работы задания необходимо создать две ветки одного исходного кода. В ветке `main` должна находиться версия программы с использованием тернарной операции, в ветке `control` должна быть версия программы без использования тернарной операции. Переключение между ветками, сборку и отладку приложения нужно продемонстрировать, используя Terminal.

Задание 6

Составить программу на языке C++ для расчета соотношений. Исходные данные ввести с клавиатуры. Для каждого варианта задания создать свою ветку в git и продемонстрировать работу с ветками через Terminal. Для использования математических функций используйте стандартную библиотеку C++.

Все аргументы в тригонометрических функциях задаются в радианах.

Математическая функция	Функция библиотеки cmath	Описание
$ x $	abs(x)	Вычисление абсолютного значения (только для целых чисел!)
$ x $	fabs(x)	Вычисление абсолютного значения x (для вещественных чисел)
Корень из X	sqrt(x)	Вычисление квадратного корня x
x^y	pow (x, y) powl (x, y)	Возведение x в степень y
sin x	sin(x)	Вычисление синуса x
sh x	sinh(x)	Вычисление синуса гиперболического x
cos x	cos(x)	Вычисление косинуса x
ch x	cosh(x)	Вычисление косинуса гиперболического x
tg x	tan(x)	Вычисление тангенса
arccos x	acos(x)	Вычисление значения арккосинуса x
e^x	exp(x)	Вычисление экспоненты числа x
ln x	log(x)	Вычисление натурального логарифма x
lg x	log10(x)	Вычисление десятичного логарифма x

Вариант №1.

$$S = \frac{A^2 + b \cdot \cos(x)}{D^3 + (A + D - b)},$$

где $A = D \cdot x / b$, $b = x + D$

Вариант №2.

$$Y = 1 + \frac{K^2}{2AB} \cdot B + DC,$$

где $A = x + \sin(p)$, $B = e^K$

Вариант №3.

$$Q = \frac{B^2}{KD} + BC^3,$$

где $B = \cos(x)$, $C = p - n$.

Вариант №4.

$$T = \cos(x) + \frac{A^2}{K - CD} \cdot B,$$

где $A = x - y$, $B = \sqrt{z}$

Вариант №5.

$$Y = 1,29 + \frac{K}{A} + D^2,$$

где $A = |n + m|$, $D = \lg(x)$

Вариант №6.

$$S = 10,1 + \frac{A}{C} + \frac{D}{K^2},$$

где $A = x + y$, $D = |C - A|$.

Вариант №7.

$$Y = 0,78B + \frac{A^3}{KCD},$$

где $A = x - p$, $B = \ln(h)$.

Вариант №8.

$$Y = (A + B) - \frac{C^2}{K},$$

где $A = \lg(x)$, $B = x + e^d$.

Вариант №9.

$$Y = (A + B)^2 - \frac{K}{CD},$$

где $A = \sin(x) - z$, $B = |p - x|$.

Вариант №10.

$$Y = D^2 + \frac{C^2}{0,75A} + B,$$

где $A = \ln(x) - k$, $B = \sqrt{z}$.

Задание 7

Составить программу используя переключатель **switch**:

$$Y = \begin{cases} bc - a^2, & \text{если } N = 2 \\ bc, & \text{если } N = 56 \\ a^2 + c, & \text{если } N = 7 \\ a - bc, & \text{если } N = 3 \\ (a + b)^3, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Переменные a, b, c и N ввести с клавиатуры: a = -13.8; b = 8.9; c = 25.

Задание 8

На вход даны 6 чисел x1, y1; x2, y2; x3, y3 - координаты вершин A, B, C соответственно. Необходимо вычислить:

1. Длину всех сторон треугольника.
2. Длину всех высот треугольника.
3. Длину всех медиан треугольника.
4. Длину всех биссектрис треугольника.
5. Градусную и радианную меру углов треугольника.
6. Радиусы вписанной и описанной окружностей треугольника.
7. Найти площадь и длину этих окружностей.
8. Площадь и периметр треугольника.

Примечание. Гарантируется существование треугольника с данными координатами. При выводе чисел в консоль необходимо обозначать, какие именно параметры вы выводите. Площадь треугольника считать минимум 3 способами.

В папке с проектами создать .txt файлы, в которых будут заготовлены команды сборки и запуска приложения с помощью всех существующих санитайзеров (1 файл – 1 санитайзер).

Задание 9

Вычислить значение y в зависимости от выбранной функции f(x), исходя из **вашего порядкового номера в журнале**. Возможные значения функции f(x): 2x, x^3, x/3 (выбор осуществляется, используя оператор switch). Предусмотреть вывод сообщений, показывающих, при каком условии и с какой функцией производились вычисления y. Используйте стандартную библиотеку C++.

1. $y = a \ln(1 + x^{1/5}) + \cos^2[\varphi(x) + 1]$, где $x = \begin{cases} z^2; & z < 1; \\ z + 1; & z \geq 1. \end{cases}$
2. $y = \frac{2a\varphi(x) + b \cos \sqrt{|x|}}{x^2 + 5}$, где $x = \begin{cases} 2 + z; & z < 1; \\ \sin^2 z; & z \geq 1. \end{cases}$
3. $y = -\pi\varphi(x) + a \cos^2 x^3 + b \sin^3 x^2$, где $x = \begin{cases} z; & z < 1; \\ \sqrt{z^3}; & z \geq 1. \end{cases}$
4. $y = 2a \cos^3 x^2 + \sin^2 x^3 - b\varphi(x)$, где $x = \begin{cases} z^3 + 0,2; & z < 1; \\ z + \ln z; & z \geq 1. \end{cases}$
5. $y = a\varphi(x) - \ln(x + 2,5) + b(e^x - e^{-x})$, где $x = \begin{cases} -z/3; & z < -1; \\ |z|; & z \geq -1. \end{cases}$
6. $y = \frac{2}{3}a \sin^2 x - \frac{3b}{4} \cos^2 \varphi(x)$, где $x = \begin{cases} z; & z < 0; \\ \sin z; & z \geq 0. \end{cases}$
7. $y = \sin^3[c\varphi(x) + d^2 + x^2]$, где $x = \begin{cases} z^2 - z; & z < 0; \\ z^3; & z \geq 0. \end{cases}$
8. $y = \sin^2 \varphi(x) + a \cos^5 x^3 + c \ln x^{2/5}$, где $x = \begin{cases} 2z + 1; & z \geq 0; \\ \ln(z^2 - z); & z < 0. \end{cases}$
9. $y = \frac{b\varphi(x)}{\cos x} + a \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right|$, где $x = \begin{cases} z^2/2; & z \leq 0; \\ \sqrt{z}; & z > 0. \end{cases}$
10. $y = \frac{d\varphi(x)e^{\sin^3 x} + c \ln(x+1)}{\sqrt{x}}$, где $x = \begin{cases} z^2 + 1; & z < 1; \\ z - 1; & z \geq 1; \end{cases}$
11. $y = \frac{2,5a \cdot e^{-3x} - 4bx^2}{\ln |x| + \varphi(x)}$, где $x = \begin{cases} \frac{1}{z^2 + 2z}; & z > 0; \\ 1 - z^3; & z \leq 0. \end{cases}$
12. $y = a \sin^3[\varphi(x)^2 - 1] + c \ln |x| + e^x$, где $x = \begin{cases} z^2 + 1; & z \leq 1; \\ 1/\sqrt{z-1}; & z > 1. \end{cases}$
13. $y = \sin[n\varphi(x)] + \cos kx + \ln mx$, где $x = \begin{cases} z; & z > 1; \\ z^2 + 1; & z \leq 1. \end{cases}$
14. $y = b \cos[a\varphi(x)] + \sin \frac{x}{5} + ae^x$, где $x = \begin{cases} \sqrt{z}; & z > 0; \\ 3z + 1; & z \leq 0. \end{cases}$
15. $y = 2\varphi(x)[a \sin x + d \cdot e^{-(x+3)}]$, где $x = \begin{cases} -3z; & z > 0; \\ z^2; & z \leq 0. \end{cases}$
16. $y = a \ln |x| + e^x + c \sin^3[\varphi(x)^2 - 1]$, где $x = \begin{cases} z^2 + 1; & z \leq 1; \\ 1/\sqrt{z-1}; & z > 1. \end{cases}$

Задание 10

Определить, попадает ли круг с точкой в центре которая имеет координату $M1(x1, y1)$ и радиусом r в круг с точкой в центре которая имеет координату $M2(x2, y2)$ и радиусом R . Если круг $M1$ попадает в круг $M2$, вывести сообщение “Да”. Если круг $M2$ попадает в круг $M1$ вывести сообщение “Да, но справедливо обратное для двух фигур”. Если круги пересекаются, но не поглощают друг друга, то вывести сообщение “Фигуры пересекаются”. Иначе вывести сообщение “Ни одно условие не выполнено”.

Задание 11

Студент начал решать задачи данного урока программирования, когда электронные часы показывали $h1$ часов и $min1$ минут, а закончил, когда было $h2$ часов и $min2$ минут. Составьте программу, позволяющую определить, сколько времени студент решал эти задачи. Будем считать, что задачи решались не дольше суток :)

Задание 12

Составить программу для решения уравнений трёх видов:

1. $ax^4 + bx^2 + c = 0$;
2. $ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$;
3. $x^3 + px + q = 0$.

Каждое решение должно быть в своей ветке на git.

Задание 13

Программа должна запросить у пользователя два целых числа, затем выполнить реализованный алгоритм по шагам, показывая содержимое ячеек памяти до первого шага и после каждого шага.

Подготовка к защите лабораторной работы.

При подготовке к защите лабораторной работы следует обратить внимание, что некоторые задачи существуют в тестирующей системе, в которой представлены краткие теоретические сведения, что делает обязательным прохождение всех тестов в тестирующей системой перед защитой. Также рекомендуется проверить ваши приложения санитайзерами, которые помогут вам отладить ваши приложения.

Темы необходимые для защиты лабораторной работы:

Языки программирования, IDE, что такое операционные системы, процесс компиляции, сборка приложения на языке C++, стандартная библиотека языка C++, запуск и отладка приложения, breakpoint, переменные, память компьютера, потоки ввода/вывода, ветвления в языке C++ и всё прочее, что могло использоваться в лабораторной работе.