

## Лабораторная работа №2 Ветвления.

**Запрещено использование функций/методов стандартной библиотеки C++. Исключение – iostream, iomanip и cmath.**

**Задача 1.** Заданы два целых числа  $x$  и  $y$ . Определите, верно ли, что одно из них делится на другое без остатка, или нет.

**Задача 2.** 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  $C$  уменьшить на  $K$ .  $K$  вводится с клавиатуры.

**Задача 3.** 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.

**Задача 4.** Дан квадрат с вершинами в точках  $(0, 0)$ ,  $(0, k)$ ,  $(k, k)$ ,  $(k, 0)$ . Вычислите наименьшее из расстояний от точки с координатами  $(x, y)$ , лежащей внутри квадрата, до сторон данного квадрата. Координаты вещественные. Если точка лежит за пределами квадрата, выведите сообщение об этом и расстояние до ближайшей стороны квадрата.

**Задача 5.** Составить программу используя условный оператор **if**:

$$Z = \begin{cases} a + b/c, & \text{если } c \geq d \text{ и } a < d \\ a - b/c, & \text{если } c < d \text{ и } a \geq d \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Переменные  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  ввести с клавиатуры:  $a = 3.8$ ;  $b = -25$ ;  $c = 5$ .

**Задача 6.** 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:  $a = -13.8$ ;  $b = 8.9$ ;  $c = 25$ .

**Задача 7.** Составить программу для решения уравнений трёх видов:

**7.1**  $ax^4 + bx^2 + c = 0$ ;

**7.2**  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$

**7.3**  $x^3 + px + q = 0$

**Задача 8.** Вычислить значение  $y$  в зависимости от выбранной функции  $f(x)$ , аргумент определяется из поставленного условия. 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 у.

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  $x = \begin{cases} z^2 / 2; & z \leq 0; \\ \sqrt{z}; & z > 0. \end{cases}$

$$10. y = \frac{d\varphi(x)e^{\sin^3 x} + c \ln(x+1)}{\sqrt{x}},$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z^2 + 1; & z < 1; \\ z - 1; & z \geq 1; \end{cases}$$

$$11. y = \frac{2,5a \cdot e^{-3x} - 4bx^2}{\ln |x| + \varphi(x)},$$

$$\text{где } x = \begin{cases} \frac{1}{z^2 + 2z}; & z > 0; \\ 1 - z^3; & z \leq 0. \end{cases}$$

$$12. y = a \sin^3[\varphi(x)^2 - 1] + c \ln |x| + e^x,$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z^2 + 1; & z \leq 1; \\ 1/\sqrt{z-1}; & z > 1. \end{cases}$$

$$13. y = \sin[n\varphi(x)] + \cos kx + \ln mx,$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z; & z > 1; \\ z^2 + 1; & z \leq 1. \end{cases}$$

$$14. y = b \cos[a\varphi(x)] + \sin \frac{x}{5} + ae^x,$$

$$\text{где } x = \begin{cases} \sqrt{z}; & z > 0; \\ 3z + 1; & z \leq 0. \end{cases}$$

$$15. y = 2\varphi(x)[a \sin x + d \cdot e^{-(x+3)}],$$

$$\text{где } x = \begin{cases} -3z; & z > 0; \\ z^2; & z \leq 0. \end{cases}$$

$$16. y = a \ln |x| + e^x + c \sin^3[\varphi(x)^2 - 1],$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z^2 + 1; & z \leq 1; \\ 1/\sqrt{z-1}; & z > 1. \end{cases}$$

**Задача 9.** Даны действительные положительные числа  $x, y, z$ . Выяснить, существует ли треугольник с длинами сторон  $x, y, z$ .

**Задача 10.** Из величин, определяемых выражениями  $a = \sin x, b = \cos x, c = \ln|x|$  при заданном  $x$ , определить и вывести на экран дисплея минимальное значение. Библиотеку `<cmath>` использовать запрещено.

**Задача 11.** Определить, какая из двух фигур (круг или квадрат) имеет большую площадь. Известно, что сторона квадрата равна  $a$ , радиус круга  $r$ . Библиотеку `<cmath>` использовать запрещено.

**Задача 12.** 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".

**Задача 13.** Сможет ли шар радиуса  $R$  пройти в ромбообразное отверстие стороной  $P$  и острым углом  $Q$ ?

**Задача 14.** Даны действительные числа  $a, b, c, x, y$ . Выяснить, пройдет ли кирпич с ребрами  $a, b, c$  в прямоугольное отверстие со стороны  $x$  и  $y$ .

просовывать кирпич в отверстие разрешается только так, чтобы каждое из его было параллельно или перпендикулярно каждому из сторон отверстия.

**Задача 15.** Для дробного числа  $K$  напечатать фразу "мы нашли  $K$  грибов в лесу", согласовав окончание слова "гриб" с числом  $K$ .

**Задача 16.** Введены два числа. Выведите их НОД и НОК.

**Задача 17. Есть два стола :D**

В прямоугольной комнате  $W$  на  $H$  стоит прямоугольный стол стороны которого параллельны сторонам комнаты. Нижний левый угол стола находится в точке  $(x_1, y_1)$ , а верхний правый в точке  $(x_2, y_2)$ . Вы хотите поставить в эту комнату ещё один прямоугольный стол с шириной  $w$  и высотой  $h$  так, чтобы сторона, соответствующая ширине стола, была параллельна стороне комнаты, соответствующей её ширине. (столы могут касаться друг друга, но не могут иметь общей площади).

**На какое минимальное расстояние нужно сдвинуть первый стол так, чтобы в комнату можно было поставить второй стол?** Поворачивать столы - запрещено. В расчётах используется Декартова (от Рене Декарт) система координат.

**Входные данные:**

В первой строке набора входных данных заданы два целых числа  $W$  и  $H$  ( $1 \leq W, H \leq 108$ ) — ширина и высота комнаты.

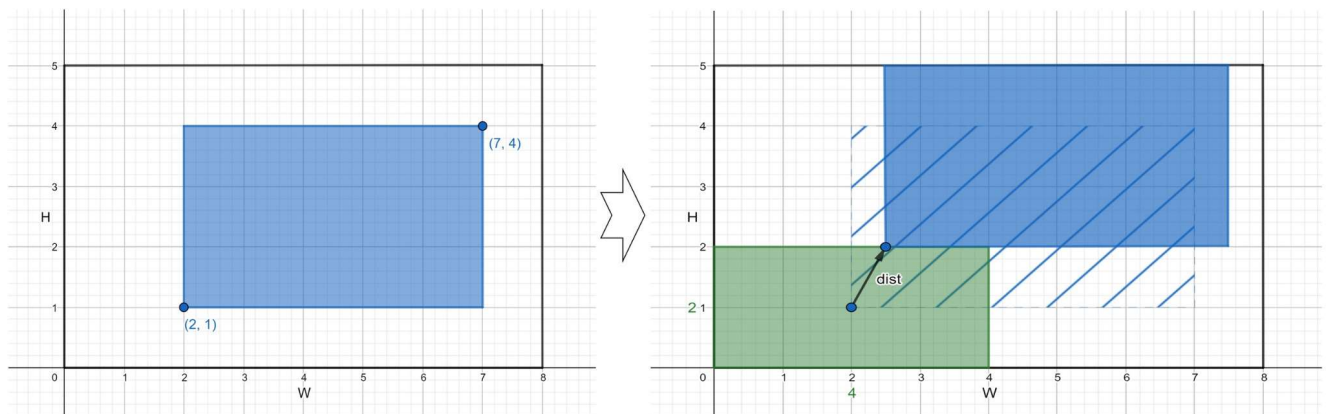
Во второй строке набора входных данных заданы четыре целых числа  $x_1, y_1, x_2$  и  $y_2$  ( $0 \leq x_1 < x_2 \leq W; 0 \leq y_1 < y_2 \leq H$ ) — координаты углов первого стола.

В третьей строке набора входных данных заданы два целых числа  $w$  и  $h$  ( $1 \leq w \leq W; 1 \leq h \leq H$ ) — ширина и высота второго стола.

**Выходные данные:**

Выведите минимальное расстояние, на которое нужно передвинуть первый стол, или  $-1$ , если в любом случае не получится поставить в комнату второй стол.

Ваш ответ будет засчитан как правильный, если его абсолютная или относительная ошибка относительно правильного ответа не превосходит  $10^{-6}$ .



Входные данные	Выходные данные
8 5	1.000000000
2 1 7 4	////////////////
4 2	-1
////////////////	////////////////
5 4	2.000000000
2 2 5 4	////////////////
3 3	2.000000000
////////////////	////////////////
1 8	0.000000000
0 3 1 6	
1 5	
////////////////	
8 1	
3 0 6 1	
5 1	
////////////////	
8 10	
4 5 7 8	
8 5	

### Примечание

Стартовая конфигурация первого набора входных данных примера показана на картинке, но перемещение не является оптимальным. Оптимально будет, например, сместить первый стол на вектор  $(0, -1)$ , чтобы левый нижний угол сместился с  $(2, 1)$  на  $(2, 0)$ . Тогда второй стол можно поставить по координатам  $(0, 3) - (4, 5)$ .

Во втором наборе входных данных невозможно поставить второй стол в комнату, как бы мы ни перемещали первый.

В третьем наборе входных данных можно сместить стол на вектор  $(0, 2)$ , чтобы левый нижний угол переместился из  $(0, 3)$  в  $(0, 5)$ .

Темы вопросов: Ветвления, условные операторы, сравнение условных операторов, логические операции, операнды, математическая логика в языке C++, тернарные операции, унарные и бинарные операции (в т.ч. как работают с памятью), приоритеты операций в языке C++. Также все вопросы из предыдущей лабораторной.