

## 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.

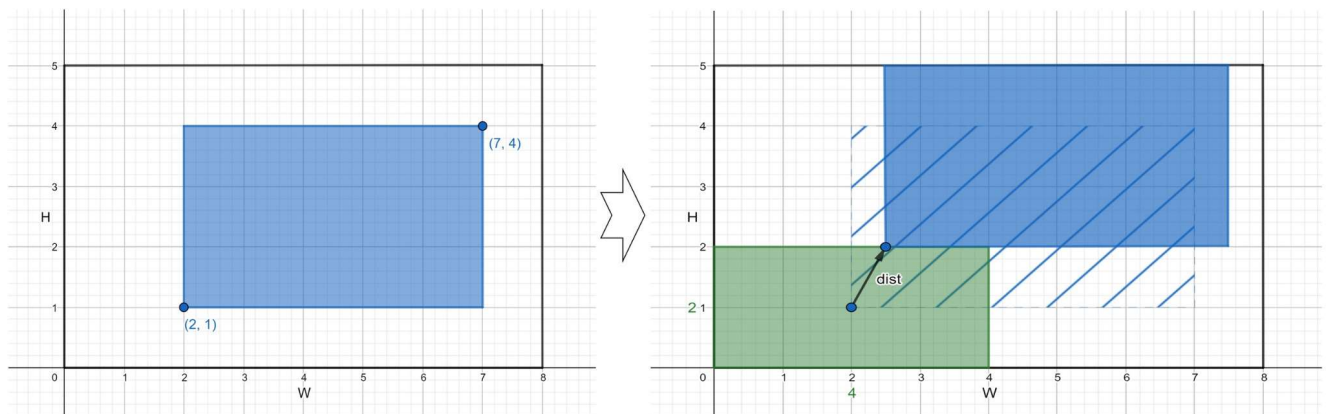
Во второй строке набора входных данных заданы четыре целых числа  $x_1, y_1, x_2$  и  $y_2$  ( $0 \leq x_1 < x_2 \leq W; 0 \leq y_1 < y_2 \leq H$ ) — координаты углов первого стола.

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.