

Лабораторная работа 2.

Операторы Цикла.

Часть 1.

Выполните следующие задачи по ссылке:

<https://informatics.msk.ru/mod/statements/view.php?id=86831#1>

Часть 2.

Задание 1.

В диалоговом режиме ввести число N (В диапазоне от 1 до 1000). Программа должна вывести искомые числа в виде нескольких колонок, выровненных по правому краю. Все числа от 1 до N натуральные.

Варианты заданий:

1. Распечатать все числа от 1 до N , у которых остатки от деления на число Z не превышают числа M .
2. Распечатать квадраты только 3-значных чисел от 1 до N .
3. Распечатать все числа от 1 до N , не оканчивающиеся на цифру 3.
4. Распечатать корни всех чисел от 1 до N , не имеющих однозначных делителей (не равных числу).
5. Распечатать все числа от 1 до N , у которых младшая цифра кратна текущему числу.
6. Распечатать все числа от 1 до N , имеющие делители 3, 4 и 7.
7. Распечатать квадраты всех нечетных чисел от 1 до N , кратных порядковому номеру текущего числа.
8. Распечатать все числа от 1 до N , у которых младшая цифра является делителем числа N .
9. Распечатать все числа от 1 до N , у которых нет двухзначных делителей (не равных числу).
10. Распечатать кубы всех нечетных чисел от 1 до N .
11. Распечатать все числа от 1 до N , у которых самый большой делитель (не равный числу) есть однозначное число.
12. Распечатать все числа от 1 до N , у которых первая и вторая цифра справа равны числу M .

13. Распечатать все числа от 1 до N, у которых есть хотя бы один двухзначный делитель (не равный числу).

14. Распечатать квадраты всех нечетных чисел от 1 до N, вторая цифра справа которых четна.

15. Распечатать все числа от 1 до N, у которых имеется делитель (не равный числу), кратный числу.

16. Распечатать все числа от 1 до N, у которых первая и вторая цифра справа не равны

17. Распечатать все числа от 1 до N, у которых первая и последняя цифра совпадают.

18. Распечатать все простые числа от 1 до N.

19. Распечатать кубы всех четных чисел от 1 до N.

20. Распечатать все числа от 1 до N, у которых сумма крайних цифр совпадает с суммой средних.

Задание 2.

Для функции $f(x) = xe^x + 2\sin x - \sqrt{|x^3 - x^2|}$ составить программу построения таблицы значений функции при изменении аргумента от $A = -5$ до $B = 5$ с шагом $H = 0,1$. Значения A , B и H объявить как константы в директивах `#define`. В каждой строке выводить значение аргумента и соответствующее ему значение функции в форматированном виде с 4 знаками после запятой. Кроме того, в конце таблицы нужно напечатать отдельной строкой значение, которое требуется вычислить в соответствии с индивидуальным вариантом.

1. Количество отрицательных значений функции, имеющих нечетную целую часть.

2. Среднее арифметическое таких значений функции, которые имеют в младшем разряде целой части цифру, большую 3.

3. Среднее арифметическое таких значений функции, которые имеют дробную часть, меньшую 0,5.

4. Количество значений функции, имеющих в младшем разряде целой части цифру, большую 3.

5. Среднее арифметическое таких значений функции, которые имеют четную целую часть.

6. Количество неотрицательных значений функции, имеющих четную целую часть.

7. Сумма таких значений функции, которые имеют дробную часть, большую 0,5.

8. Сумма таких значений функции, которые имеют целую часть, кратную Z .

9. Среднее арифметическое таких значений функции, которые имеют нечетную целую часть.

10. Количество положительных значений функции, которые имеют четную целую часть и дробную часть, меньшую 0,5.

11. Сумма неотрицательных значений функции, которые имеют нечетную целую часть и дробную часть, большую 0,2.

12. Среднее арифметическое таких значений функции, которые имеют нечетную целую часть и дробную часть, большую 0,5.

13. Сумма таких значений функции, целая часть которых двузначна.

14. Количество таких значений функции, целая часть которых по модулю меньше числа M .

15. Сумма таких значений функции, дробная часть которых больше 0,3 и меньше 0,7.

16. Среднее арифметическое таких значений функции, целая часть которых по модулю больше числа M .

17. Среднее арифметическое таких значений функции, дробная часть которых больше 0,2 и меньше 0,8.

18. Среднее геометрическое таких значений функции, целая часть которых по модулю больше числа M .

19. Среднее геометрическое таких значений функции, дробная часть которых больше 0,2 и меньше 0,8.

20. Среднее квадратичное таких значений функции, целая часть которых по модулю больше числа M .

21. Среднее квадратичное таких значений функции, дробная часть которых больше 0,2 и меньше 0,8.

Задание 3.

Разработать программу, которая по заданному числу $n > 0$, вычисляет значение числового ряда, согласно варианту. Вывести промежуточные

расчеты в виде таблицы, содержащей n строк (в каждой отдельной строке текущий числитель и знаменатель, текущее значение дроби и суммы). Также необходимо найти наименьшее и наибольшее значение слагаемого. Выводить значения с точностью 5 знаков после запятой.

Пример консоли вывода программы:

```
N=5
X=1
Числитель      Знаменатель      Слагаемое      Сумма
1              1              1              1
1              6              0.16667        0.83333
1              120            0.00833333     0.84167
1              5040           0.00019841     0.84147
1              362880         2.7557e-06     0.84147
max=1
min=2.7557e-06
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

№ вариант а	Функция	Разложение в ряд	Область сходимости
1	e^x	$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$	$ x < \infty$
2	$\sin(x + a)$	$\sin(a) + x \cos a - \frac{x^2 \sin(a)}{2!} - \frac{x^3 \cos(a)}{3!} + \frac{x^4 \sin(a)}{4!} + \dots$	$ x < \infty$
3	$\cos x$	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$	$ x < \infty$
4	$\operatorname{arctg} x$	$x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$	$ x < 1$
5	$\ln(1 + x)$	$x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$	$ x < 1$
6	$\operatorname{sh} x$	$x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots$	$ x < \infty$
7	$\operatorname{ch} x$	$1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$	$ x < \infty$

8	$\sqrt{a^2 + b}$	$a \left[1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{b}{a^2} - \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 4} \cdot \left(\frac{b}{a^2} \right)^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot \left(\frac{b}{a^2} \right)^3 + \dots \right]$	$-1 < \frac{b}{a^2} < 1$
9	$\sqrt[3]{a^3 + b}$	$a \left[1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{b}{a^3} - \frac{2}{3 \cdot 6} \cdot \left(\frac{b}{a^3} \right)^2 + \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 6 \cdot 9} \cdot \left(\frac{b}{a^3} \right)^3 + \dots \right]$	$-1 < \frac{b}{a^3} < 1$
10	$\lg(a+b)$	$\lg a + 2M \left[\frac{b}{2a+b} + \frac{1}{3} \left(\frac{b}{2a+b} \right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{b}{2a+b} \right)^5 + \dots \right]$ $M = 0,434294482 \dots$	$a > 0,$ $b > 0$
11	$\ln x$	$2 \left(\frac{x-1}{x+1} \right) + \frac{(x-1)^3}{3(x+1)^3} + \frac{(x-1)^5}{3(x+1)^5} + \dots$	$x > 0$
12	$\ln x$	$(x-1) - \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(x-1)^3}{3} - \frac{(x-1)^4}{4} + \dots$	$0 < x \leq 2$
13	$\arcsin x$	$x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot x^9}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9} + \dots$	$ x < 1$

14	$\arccos x$	$\frac{\pi}{2} - \left(x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \dots \right)$	$ x < 1$
15	$\operatorname{arctg} x$	$\pm \frac{\pi}{2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \frac{1}{7x^7} - \dots$	$ x > 1$
16	$\operatorname{arsh} x$	$x - \frac{1}{2 \cdot 3} x^3 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5} x^5 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} x^7 + \dots$	$ x < 1$
17	$\operatorname{arth} x$	$x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots$	$ x < 1$
18	$\operatorname{arcth} x$	$\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \frac{1}{7x^7} + \dots$	$ x > 1$
19	$\ln x$	$\frac{x-1}{x} + \frac{(x-1)^2}{2x^2} + \frac{(x-1)^3}{3x^3} + \dots$	$x > \frac{1}{2}$
20	$\operatorname{arctctg} x$	$\frac{\pi}{2} - \left(x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots \right)$	$ x < 1$
21	$-\ln(1-x)$	$x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \dots$	$-1 > x > 1$

Задание 4. В каждой задаче указано количество чисел, которые необходимо обработать. Числа могут генерироваться случайно, в заданном диапазоне, либо вводиться с клавиатуры. **Структурами для хранения данных пользоваться запрещено (массивами, списками и так далее...)**

1. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество отрицательных чисел, количество нулевых и подсчитать сумму положительных чисел.

2. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество четных чисел, а нечетные числа, входящие в диапазон $[1..11]$ возвести в квадрат.

3. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти количество отрицательных чисел, а числа, входящие в диапазон $[0..10]$ возвести в квадрат.

4. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, больших или равных 1.5, и подсчитать сумму отрицательных чисел.

5. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, равных нулю, и найти сумму чисел, входящих в диапазон $[-15..15]$.

6. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество отрицательных чисел и подсчитать разность положительных чисел.

7. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти среднее арифметическое положительных чисел и подсчитать количество чисел, входящих в диапазон $[-15..5]$.

8. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: найти количество отрицательных чисел и подсчитать сумму положительных чисел, делящихся без остатка на 3.

9. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: найти количество отрицательных чисел, а числа, входящие в диапазон $[0..10]$, умножить на 10.

10. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: найти количество отрицательных чисел, а числа, входящие в диапазон $[0..10]$, умножить на 3.

11. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти среднее арифметическое отрицательных чисел и подсчитать количество чисел, входящих в диапазон $[0..5]$.

12. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти среднее арифметическое нечетных чисел и подсчитать сумму чисел, входящих в диапазон $[-15..5]$.

13. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, равных нулю, и найти синус чисел, входящих в диапазон

[-15..15].

14. Произвести следующую обработку 10 целых чисел: подсчитать сумму положительных чисел и определить номера отрицательных чисел.

15. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти количество отрицательных чисел и номера нулевых чисел.

16. Произвести следующую обработку 12 целых чисел: подсчитать количество чисел, делящихся без остатка на 5, и сумму чисел, входящих в диапазон [-5..5].

17. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: подсчитать количество чисел, отличающихся от числа 3 не более чем на 0.5, и сумму отрицательных чисел.

18. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: подсчитать количество нулевых чисел и вычислить квадраты чисел, входящих в диапазон [-5..5].

19. Произвести следующую обработку 12 целых чисел: подсчитать количество нечетных чисел и сумму отрицательных чисел.

20. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: подсчитать количество чисел, отличающихся от заданного не более чем на 0.5, и сумму положительных чисел.

21. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество отрицательных чисел, находящихся в диапазоне от -5 до 5 и подсчитать сумму положительных чисел.

22. Произвести следующую обработку 15 целых чисел: найти количество чисел, входящих в диапазон [1..11] и каждое число возвести в квадрат.

23. Произвести следующую обработку 15 вещественных чисел: найти количество чисел, равных 0, а числа, входящие в диапазон [-1..1] возвести в куб.

24. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, больших или равных 1,5, и подсчитать сумму отрицательных чисел, входящих в диапазон [-1..0].

25. Произвести следующую обработку 10 вещественных чисел: найти количество чисел, меньших 15, и найти произведение чисел, входящих в диапазон [10..15].