

Лабораторная работа №1. Линейная структура.

1. Найти объем параллелепипеда по двум сторонам основания, углу между ними и высоте. Параллелепипед наклонен под заданным углом к горизонтальной плоскости.
2. Средний радиус яйца домашней курицы 5 см, а инкубаторной – 4 см. Сколько инкубаторных яиц соответствует десятку домашних? Сколько сэкономит хозяйка, покупая десяток домашних яиц.
3. Составьте программу для вычисления массы пластины прямоугольной формы со сторонами a и b . Вычислить также центр массы данной пластины.
4. Считая, что Земля – идеальная сфера с радиусом $r = 6350$ км, определить расстояние до линии горизонта от точки с заданной высотой над Землей.
5. Даны основание и высота равнобедренной трапеции. Найти периметр трапеции и длину отрезка, соединяющего середины ее оснований.
6. Даны длины сторон прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем и площадь боковой поверхности.
7. Треугольник задан тремя координатами своих вершин. Найти периметр и площадь треугольника, а также расстояние от центра описанной окружности треугольника до каждой из вершин.
8. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен R_1 , а внешний радиус равен R_2 ($R_1 < R_2$).
9. Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника и радиусы вписанной и описанной окружностей. Также найти радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник.
10. Найти периметр и площадь равнобедренной трапеции с основаниями a и b ($a > b$) и углом при большем основании (угол дан в радианах). Вычислить также углы трапеции и проверить, является ли она равнобедренной
11. Дано целое четырехзначное число. Найти сумму и произведение его цифр и разложить число на простые множители.
12. Поменять местами первую и последнюю цифру данного трехзначного числа. Также сделать число четырехзначным, а замену произвести для 2-й и 3-й цифр.
13. Дано число $N < 99$. Дописать в начало и в конец числа цифру k . (диапазон возможных k , например, от 1 до 5).
14. Вычислить площадь треугольника: а) по стороне a и проведенной к ней высоте; б) по двум сторонам и углу между ними. Также решить эту задачу для треугольника общего вида с углами α , β , γ .
15. Вычислить радиус вписанной и описанной окружности, если:
а) известны стороны треугольника и площадь треугольника,
б) для прямоугольного треугольника, известны его стороны.
16. Вычислить длину стороны треугольника, если известны синус противоположной стороны и длины двух его сторон. Вычислить эту сторону двумя способами.
17. Вычислить длину медианы треугольника, если известны длины его сторон. Вычислить эту длину с использованием формул для биссектрисы и медианы.
18. Вычислить длину биссектрисы треугольника, если известны длины его сторон. Вычислить для треугольников разных типов (разносторонний, равнобедренный и остроугольный)
19. Вычислить площадь произвольного многоугольника, если известны его диагонали и синус угла между ними.
20. Вычислить площадь трапеции, вписанной в окружность, если известны длины её сторон.
21. Вычислить площадь параллелограмма, вписанного в окружность, если известны длины его сторон.
22. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты. Найти отношение высот, проведенных к большей и меньшей сторонам.

23. В параллелограмме $ABCD$ точка E делит диагональ BD пополам. Найти отношение площадей треугольников ABE и ECD .

Лабораторная работа №2. Условный оператор.

1. На числовой оси расположены точки: A, B, C, D . Определить, какая из точек B, C или D расположена ближе к A , и вывести на экран эту точку и расстояние до точки A .
2. Даны длины трех отрезков. Определить, можно ли построить из них треугольник?
3. Даны вещественные числа a, b, c (a не равно 0). Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2 + bx + c = 0$, вещественные корни.
4. Дано целое число. Определить, кратно ли произведение его цифр заданному числу a .
5. Определить, является ли треугольник со сторонами a, b, c равнобедренным.
6. Дано четыре целых числа. Проверить, образуют ли они арифметическую прогрессию.
7. Даны три целых числа. Проверить, являются ли они взаимно простыми (нет общих делителей, кроме 1).
8. Даны четыре целых числа. Проверить, образуют ли все они палиндром (читаются одинаково слева направо и справа налево).
9. Даны три целых числа. Проверить, являются ли все они числами Пифагора (удовлетворяют теореме Пифагора).
10. Определить, является ли треугольник со сторонами a, b, c равнобедренным и равносторонним одновременно.
11. Даны координаты трех точек на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$. Определить, образуют ли они прямоугольный треугольник.
12. Даны координаты четырех точек на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$. Проверить, образуют ли они прямоугольник.
13. Даны координаты трех точек на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$. Определить, лежат ли они на одной прямой.
14. Даны координаты четырех точек на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$. Определить, образуют ли они выпуклый четырехугольник.
15. Даны две точки на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$. Вычислить расстояние между ними.
16. Даны три точки на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$. Вычислить площадь треугольника, образованного этими точками.
17. Даны четыре точки на плоскости: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$. Вычислить площадь четырехугольника, образованного этими точками.
18. Даны две координаты векторов: $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. Найти их скалярное произведение.
19. Даны две координаты векторов: $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. Найти векторное произведение этих векторов.
20. Даны три вектора: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$. Проверить, являются ли они коллинеарными (лежат на одной прямой).
21. Дано уравнение прямой вида $Ax + By + C = 0$. Проверить, проходит ли она через начало координат.
22. Даны координаты центра и радиус двух окружностей: $O_1(x_1, y_1, r_1)$ и $O_2(x_2, y_2, r_2)$. Проверить, пересекаются ли они.
23. Даны координаты центра и радиус двух окружностей: $O_1(x_1, y_1, r_1)$ и $O_2(x_2, y_2, r_2)$. Проверить, касаются ли они друг друга.
24. Даны координаты двух противоположных вершин прямоугольника: $A(x_1, y_1)$ и $C(x_3, y_3)$. Найти площадь и периметр прямоугольника.
25. Даны координаты двух вершин квадрата: $A(x_1, y_1)$ и $C(x_2, y_2)$. Найти площадь и периметр квадрата.

Лабораторная работа №3. Оператор выбора.

1. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1,2,...,12) выводит на экран его название (январь, февраль, ..., декабрь).
2. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1,2,...,12) выводит на экран время года, к которому относится этот месяц.
3. Написать программу, которая по введенному возрасту человека определяет его возрастную группу: до 18 лет – "детство и юность", 19-60 лет – "зрелость", старше 60 лет – "пожилой возраст".
4. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера тарифной зоны (I, II, III, IV, V, VI) выводит на экран стоимость минуты разговора по телефону.
5. Мастям игральных карт присвоены следующие порядковые номера: масти «пики» – 1, масти «трефы» – 2, масти «бубны» – 3, масти «червы» – 4. По заданному номеру масти определить название соответствующей масти.
6. Игровой картой присвоены следующие порядковые номера в зависимости от их достоинства «валету» – 11, «даме» – 12, «королю» – 13, «тузу» – 14. Порядковые номера соответствуют их названиям. По заданному номеру определить достоинство соответствующей карты.
7. Мастям игральных карт присвоены следующие порядковые номера: масти «пики» – 1, «трефы» – 2, «бубны» – 3, «червы» – 4, а достоинству карт: «валету» – 11, «даме» – 12, «королю» – 13, «тузу» – 14 (порядковые номера карт остальных достоинств соответствуют их названиям). По заданным номерам масти и номеру достоинства карты определить полное название (масть и достоинство) соответствующей карты в виде «Дама пик», «Шестерка бубен» и т.д.
8. С начала 2000 года по некоторый день прошло $n > 12$ месяцев и 2 дня. Определить название месяца (январь, февраль и т.п.) этого дня.
9. Дата некоторого дня характеризуется двумя натуральными числами m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным n и m определить дату предыдущего дня (принять, что n и m не характеризуют 1 января).
10. Дата некоторого дня характеризуется двумя натуральными числами m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным n и m определить дату следующего дня (принять, что n и m не характеризуют 31 декабря).
11. В старояпонском календаре был принят 60-летний цикл, состоящий из 12-летних подциклов. Подциклы обозначались названиями цвета: зеленый, красный, желтый, белый и черный. Внутри каждого подцикла года носили названия животных: крыса, корова, тигр, заяц, дракон, змея, лошадь, овца, обезьяна, курица, собака и свинья. Например, 1984 год – год начала очередного цикла – назывался годом зеленой крысы. Составить программу, которая по заданному номеру года нашей эры n печатает его название по старояпонскому календарю, когда значение n больше или равно 1984.
12. В старояпонском календаре был принят 60-летний цикл, состоящий из 12-летних подциклов. Подциклы обозначались названиями цвета: зеленый, красный, желтый, белый и черный. Внутри каждого подцикла года носили названия животных: крыса, корова, тигр, заяц, дракон, змея, лошадь, овца, обезьяна, курица, собака и свинья. Например, 1984 год – год начала очередного цикла – назывался годом зеленой крысы. Составить программу, которая по заданному номеру года нашей эры n печатает его название по старояпонскому календарю, когда значение n может быть любым натуральным числом.
13. Дано целое число n ($1 \leq n \leq 99$), определяющее возраст человека (в годах). Для этого числа напечатать фразу «мне n лет», учитывая при этом, что при некоторых значениях n слово «лет» надо заменить на слово «год» или «года».
14. Дано натуральное число n ($1 < n < 10000$), определяющее стоимость товара в копейках. Выразить стоимость в рублях и копейках, например, 3 рубля 21 копейка, 15 рублей 5 копеек, 1 рубль ровно и т.п.
15. Для натурального числа k напечатать фразу «мы нашли k грибов в лесу», согласовав окончание слова «гриб» с числом k .

16. Дано натуральное число n ($1 < n < 1188$), определяющее возраст человека (в месяцах). Выразить возраст в годах и месяцах, например, 22 год 10 месяцев, 52 года 1 месяц, 46 лет ровно и т.д.
17. Составить программу, позволяющую получить словесное наименование школьных оценок, например, 1 – очень плохо, 2 – плохо, 3 – удовлетворительно и т.д.
18. По введенному номеру музыкальной ноты вывести ее словесное наименование, например, 3 – ми.
19. По введенному номеру дня недели вывести количество часов занятий в вашей группе в этот день.
20. Чтобы определить на какую цифру оканчивается квадрат целого числа, достаточно знать последнюю цифру самого числа. Написать программу, которая по одной из цифр 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, – последней цифре числа n – находит последнюю цифру квадрата этого числа.
21. Написать программу, которая по заданному номеру региона страны, выводит его название. Например, 77, 99, 177, 199 – Москва, и т.д.
22. Написать программу, которая по номеру округа Москвы, выводит ее название. Условно можно считать, что округа имеют следующие номера: ЦАО – 1, ЮВАО – 2, ВАО – 3 и т.п. (продолжить самостоятельно).
23. Написать программу, которая по введенному коду страны, выводит ее название. Например, 40 – Германия, 46 – Россия и т.п. (найти самостоятельно).
24. Написать программу, которая по введенному коду телефона, выводит название мобильного оператора. Например, 903, 905, 906 – Билайн, 925, 926 – Мегафон, 916, 917 – МТС и т.д. (найти и дополнить самостоятельно).
25. Написать программу, которая по расстоянию от солнца до планеты, выводит название планет Солнечной системы.
26. Написать программу, которая по диаметру планеты Солнечной системы, выводит название планеты Солнечной системы.
27. Написать программу, которая по порядковому (атомному) номеру в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, выводит название химического элемента (рассмотреть первые 10 элементов).
28. Написать программу, которая по температуре плавления неметаллов (твердых простых веществ), выводит название этого вещества (рассмотреть 10 веществ).
29. Написать программу, которая по температуре кипения газообразных и жидких простых веществ, выводит название этого вещества (рассмотреть 10 веществ).
30. Написать программу, которая по порядковому (атомному) номеру щелочного металла (Li, Na, K, Rb, Cs) в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, выводит цвет пламени этого металла.
31. Написать программу, которая по порядковому (атомному) номеру щелочноземельного металла (Ca, Sr, Ba) в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, выводит цвет пламени этого металла.
32. Написать программу, которая по скорости звука (м/с) в заданной среде при температуре +20 градусов, выводит название этой среды. Например, 1483 – вода, 5500 – стекло, 3850 – гранит, 4700 – медь, 340 – воздух.
33. Написать программу, которая по начальному году эры (млн. лет назад), выводит название эры. Например, 4500 – катархей, 3500 – архей, 2500 – протерозой, 534 – палеозой, 248 – мезозой, 65 – кайнозой.

Лабораторная работа №4. Цикл с параметром.

1. Составьте программу, которая вычисляет сумму чисел от 1 до 100.
2. Составьте программу, которая вычисляет сумму чисел от 1 до n . Значение n вводится с клавиатуры.
3. Составьте программу, которая вычисляет произведение чисел от 1 до n . Значение n вводится с клавиатуры.

4. Составьте программу, которая определяет количество отрицательных, количество положительных и количество нулей среди введенных чисел. Значение n вводится с клавиатуры.
5. Составьте программу, которая печатает таблицу перевода расстояний из дюймов в сантиметры ($1 \text{ дюйм} = 2,5 \text{ см}$) для значений длин от 1 до 20 дюймов.
6. В сберкассу на трехпроцентный вклад положили S рублей. Какой станет сумма вклада через n лет?
7. Ввести с клавиатуры 10 пар чисел. Сравнить числа в каждой паре и напечатать большие из них.
8. Даны натуральные числа от 20 до 50. Напечатать те из них, которые делятся на 3, но не делятся на 5.
9. Даны натуральные числа от 35 до 87. Найти и напечатать те из них, которые при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5.
10. Даны натуральные числа от 1 до 50. Найти сумму тех из них, которые делятся на 5 или на 6.
11. Ввести с клавиатуры 10 чисел. Если среди них есть числа, большие 15, заменить их на 15. Напечатать все полученные числа.
12. Напечатать те из двузначных чисел, которые делятся на 4, но не делятся на 6.
13. Найти произведение двузначных нечетных чисел, кратных 13.
14. Найти сумму чисел от 100 до 200, кратных 17.
15. Ввести с клавиатуры 10 чисел. Если квадрат числа меньше 100, напечатать число и его квадрат.
16. Составьте программу, которая вычисляет произведение кубов чисел от 1 до введенного числа n .
17. В бригаде, работающей на уборке сена, имеется n сенокосилок. Первая сенокосилка работала m часов, а каждая следующая на 10 минут больше, чем предыдущая. Сколько часов проработала вся бригада?
18. Вводятся координаты n точек. Определить, сколько из них попадает в круг радиусом r с центром в точке (a, b) .
19. Вводятся по очереди данные о росте n учащихся класса. Определить средний рост учащихся класса.
20. Задано натуральное число n . Найти количество натуральных чисел, не превосходящих n и не делящихся ни на одно из чисел 2, 3, 5.
21. Дано натуральное n . Вычислить: $\frac{1}{22} + \frac{1}{42} + \dots + \frac{1}{(2n)n}$.
22. Дано натуральное n . Вычислить: $\frac{1}{11} + \frac{1}{22} + \dots + \frac{1}{nn}$.
23. Составьте программу вычисления суммы всех двузначных чисел.
24. Напишите программу вывода всех четных и кратных 3 чисел в диапазоне от 2 до 120 включительно.
25. Напишите программу определения суммы всех нечетных чисел в диапазоне от 1 до 99 включительно.
26. Напишите программу определения идеального веса для 15 взрослых людей по формуле: $\text{Ид. вес} = \text{рост} - 100$.
27. Напишите программу вычисления среднего геометрического модулей двух введенных с клавиатуры целых чисел. Условие выхода из цикла – значение от 1 до 20.
28. С клавиатуры вводятся числа и последовательно суммируются. Найти сумму каждого третьего из этих чисел.
29. Напишите программу, которая выведет на экран 10 строк по 5 случайных чисел в диапазоне $0 \dots 36$.
30. Напишите программу, которая 6 раз требует у вас пароль, например 111, и если пароль правильный, то печатает сообщение «Молодец!»
31. Составьте программу вычисления степени числа k с натуральным показателем n .
32. Составьте программу получения в порядке убывания всех делителей данного числа n .

33. Разложить число на простые множители.
34. Даны натуральное число n и действительное x . Вычислить: $\frac{x}{1!} + \frac{x}{2!} + \dots + \frac{x}{n!}$.
35. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = 3x^2 + x - 4$, если на заданном интервале $[a, b]$ x изменяется с шагом $h = 0.1$.
36. Пусть $a_1 = 1$; $a_k = k \cdot a_1 + \frac{1}{k}$, ($k = 1, 2, \dots$). Дано натуральное n . Получить a_n .
37. Пусть $a_1 = 1$; $a_k = \frac{a_{k-1}}{k} + k$ ($k = 1, 2, \dots$). Дано натуральное n . Получить a_n .
38. Составить программу, определяющую, является ли данное число n простым.
39. Составьте программу вывода на экран всех простых чисел, не превосходящих заданного n .
40. Найти все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 13.
41. Составить программу вывода всех трехзначных чисел, сумма цифр которого равна данному натуральному числу.
42. Дано натуральное число n . Составить программу, подсчитывающую количество цифр числа n и определяющую его первую цифру.
43. Найти сумму первых 30 чисел Фибоначчи.
44. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^2 + 2x - 5$, если на заданном интервале $[a, b]$ x изменяется с шагом $h = 0.3$.
45. Для заданного значения $n > 0$ вычислить значение факториала числа $(2n)!$.
46. Для заданного значения $n > 0$ вычислить значение факториала числа $(2n + 1)!$.
47. Даны два натуральных числа m и n – числитель и знаменатель дроби $\frac{m}{n}$. Требуется сократить дробь, насколько это возможно.
48. Пифагоровыми называются тройки натуральных чисел a, b, c удовлетворяющие условию $a^2 + b^2 = c^2$. Например, пифагоровой является тройка чисел 6, 8, 10. Найдите все тройки пифагоровых чисел, не превышающих 25.
49. Совершенными называются числа, равные сумме своих делителей. Например, совершенным является число 28, равное $1+2+4+7+14$. Найдите все совершенные числа в интервале $[1, 1000]$.
50. Имеется последовательность чисел a_1, a_2, \dots, a_N . Определите квадрат суммы положительных членов этой последовательности.

Лабораторная работа №5. Цикл с предусловием.

Переписать задачи из лабораторной работа №4 с использованием оператора цикла с предусловием.

Лабораторная работа №6. Цикл с постусловием.

Переписать задачи из лабораторной работа №4 с использованием оператора цикла с постусловием.

Лабораторная работа №7. Массивы данных.

1. В массиве из n чисел найти наибольший элемент и его индекс в массиве.
2. В массиве из n чисел найти первый отрицательный элемент и его индекс в массиве.
3. В массиве из n чисел найти индекс первого нулевого элемента.
4. В массиве из n чисел есть хотя бы один отрицательный элемент. Вычислить сумму элементов массива до первого нуля.
5. В массиве из n чисел есть положительные и отрицательные элементы. Подсчитать количество положительных и отрицательных элементов массива.
6. В массиве из n чисел подсчитать сумму элементов, стоящих на четных местах.

7. Дан массив X из n чисел. Воспользоваться вспомогательным массивом такой же размерности, сдвинуть элементы массива X на заданное число K позиций в влево.
8. Дан целочисленный массив размера N . Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество K .
9. Дан целочисленный массив размера N . Вывести все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке убывания их индексов, а также их количество K .
10. Дан целочисленный массив размера N . Вывести вначале все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а затем – все нечетные числа в порядке убывания их индексов.
11. Дан массив A размера N и целое число K ($1 \leq K \leq N$). Вывести элементы массива с порядковыми номерами, кратными K : $A_K, A_{2 \cdot K}, A_{3 \cdot K}, \dots$.
12. Дан массив A размера N (N – четное число). Вывести его элементы с четными номерами в порядке возрастания номеров: $A_2, A_4, A_6, \dots, A_N$. Условный оператор не использовать.
13. Дан массив A размера N . Вывести вначале его элементы с четными номерами (в порядке возрастания номеров), а затем – элементы с нечетными номерами (также в порядке возрастания номеров): $A_2, A_4, A_6, \dots, A_1, A_3, A_5, \dots$. Условный оператор не использовать.
14. Дан массив A размера N . Вывести вначале его элементы с нечетными номерами в порядке возрастания номеров, а затем – элементы с четными номерами в порядке убывания номеров: $A_1, A_3, A_5, \dots, A_6, A_4, A_2$. Условный оператор не использовать.
15. Дан массив A размера N . Вывести его элементы в следующем порядке: $A_1, A_N, A_2, A_{N-1}, A_3, A_{N-2}, \dots$.
16. Включить заданное число D в массив $A(N)$, упорядоченный по возрастанию, с сохранением упорядоченности.
17. Определить, имеется ли в заданном целочисленном массиве $A(N)$ хотя бы одна пара совпадающих по значению чисел.
18. Дан массив A ненулевых целых чисел размера N . Вывести значение первого из тех его элементов A_K , которые удовлетворяют неравенству $A_K < A_N$. Если таких элементов нет, то вывести 0.
19. Дан массив размера N . Найти минимальный из его локальных максимумов (локальный максимум – это элемент, который больше любого из своих соседей).
20. Дан целочисленный массив A размера N . Вывести порядковый номер последнего из тех его элементов A_K , которые удовлетворяют двойному неравенству $A_1 < A_K < A_N$. Если таких элементов нет, то вывести 0.
21. Дан массив размера N и целые числа K и L $A(N)$ ($1 \leq K \leq L \leq N$). Найти сумму элементов массива с номерами от K до L включительно.
22. Дан массив размера N и целые числа K и L $A(N)$ $1 \leq K \leq L \leq N$. Найти среднее арифметическое элементов массива с номерами от K до L включительно.
23. Дан массив размера N и целые числа K и L $A(N)$ $1 \leq K \leq L \leq N$. Найти сумму всех элементов массива, кроме элементов с номерами от K до L включительно.
24. Дан массив размера N и целые числа K и L $1 \leq K \leq L \leq N$. Найти среднее арифметическое всех элементов массива, кроме элементов с номерами от K до L включительно.
25. Дан целочисленный массив размера N , не содержащий одинаковых чисел. Проверить, образуют ли его элементы арифметическую прогрессию. Если образуют, то вывести разность прогрессии, если нет – вывести 0.
26. Дан массив ненулевых целых чисел размера N . Проверить, образуют ли его элементы геометрическую прогрессию. Если образуют, то вывести знаменатель прогрессии, если нет – вывести 0.
27. Дан целочисленный массив размера N . Проверить, чередуются ли в нем четные и нечетные числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести порядковый номер первого элемента, нарушающего закономерность.

28. Дан массив ненулевых целых чисел размера N . Проверить, чередуются ли в нем положительные и отрицательные числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести порядковый номер первого элемента, нарушающего закономерность.
29. Дан массив A размера N . Найти минимальный элемент из его элементов с четными номерами: A_2, A_4, A_6, \dots .
30. Дан массив A размера N . Найти максимальный элемент из его элементов с нечетными номерами: A_1, A_3, A_5, \dots .
31. Дан массив размера N . Найти номера тех элементов массива, которые больше своего правого соседа, и количество таких элементов. Найденные номера выводить в порядке их возрастания.
32. Дан массив размера N . Найти номера тех элементов массива, которые больше своего левого соседа, и количество таких элементов. Найденные номера выводить в порядке их убывания.
33. Дан массив размера N . Найти номер его первого локального минимума (локальный минимум – это элемент, который меньше любого из своих соседей).
34. Дан массив размера N . Найти номер его последнего локального максимума (локальный максимум – это элемент, который больше любого из своих соседей).
35. Дан массив размера N . Найти максимальный из его локальных минимумов (локальный минимум – это элемент, который меньше любого из своих соседей).
36. Дан массив размера N . Найти максимальный из его элементов, не являющихся ни локальным минимумом, ни локальным максимумом (локальный минимум – это элемент, который меньше любого из своих соседей; локальный максимум – это элемент, который больше любого из своих соседей). Если таких элементов в массиве нет, то вывести 0 (как вещественное число).
37. Дан массив размера N . Найти количество участков, на которых его элементы возрастают.
38. Дан массив размера N . Найти количество участков, на которых его элементы убывают.
39. Дан массив размера N . Найти количество его промежутков монотонности (то есть участков, на которых его элементы возрастают или убывают).
40. Дано число R и массив A размера N . Найти элемент массива, который наиболее близок к числу R (то есть такой элемент A_k , для которого величина $|A_k - R|$ является минимальной).
41. Дан массив размера N . Найти два соседних элемента, сумма которых максимальна, и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов.
42. Дано число R и массив размера N . Найти два соседних элемента массива, сумма которых наиболее близка к числу R , и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов (то есть такой элемент A_k , для которого величина $|A_k - R|$ является минимальной).
43. Дан целочисленный массив размера N , все элементы которого упорядочены (по возрастанию или по убыванию). Найти количество различных элементов в данном массиве.
44. Дан целочисленный массив размера N , содержащий ровно два одинаковых элемента. Найти номера одинаковых элементов и вывести эти номера в порядке возрастания.
45. Дан массив размера N . Найти номера двух ближайших элементов из этого массива (то есть элементов с наименьшим модулем разности) и вывести эти номера в порядке возрастания.
46. Дано число R и массив размера N . Найти два различных элемента массива, сумма которых наиболее близка к числу R , и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов (то есть такой элемент A_k , для которого величина $|A_k - R|$ является минимальной).
47. Дан целочисленный массив размера N . Найти количество различных элементов в данном массиве.
48. Дан целочисленный массив размера N . Найти максимальное количество его одинаковых элементов.
49. Дан массив. Образовать новый массив, состоящий из элементов исходного, заканчивающихся на цифру k .
50. Дан целочисленный массив размера N . Найти количество противоположных элементов в данном массиве.

Лабораторная работа №8. Матрицы данных.

1. Дана матрица $A(N, M)$. Вывести ее элементы, расположенные в строках с четными номерами (2, 4, ...). Вывод элементов производить по строкам, условный оператор не использовать.
2. Подсчитать, сколько раз встречается в заданной целочисленной матрице $A(N, M)$ максимальное по величине число.
3. В заданной матрице $A(N, M)$ поменять местами строки с номерами P и Q ($1 \leq P \leq N, 1 \leq Q \leq N$).
4. В матрице $A(N, M)$ вычислить две суммы элементов, расположенных ниже и выше главной диагонали.
5. Определить, имеется ли среди элементов главной диагонали заданной целочисленной матрицы $A(N, N)$ хотя бы один положительный нечетный элемент.
6. Дана матрица размера $M \times N$ и целое число K ($1 \leq K \leq N$). Найти сумму и произведение элементов K -го столбца данной матрицы.
7. Дана матрица размера $M \times N$. Для каждой строки матрицы найти сумму ее нечетных элементов.
8. Дана матрица размера $M \times N$. Для каждого столбца матрицы найти произведение четных его элементов.
9. Дана матрица размера $M \times N$. Для каждой строки матрицы с нечетным номером (1, 3, ...) найти среднее арифметическое ее элементов.
10. Дана матрица размера $M \times N$. Для каждого столбца матрицы с четным номером (2, 4, ...) найти сумму его элементов.
11. Дана матрица размера $M \times N$. В каждой строке матрицы найти минимальный элемент.
12. Дана матрица размера $M \times N$. В каждом столбце матрицы найти максимальный из четных элементов.
13. Дана матрица размера $M \times N$. Найти номер ее строки с наибольшей суммой элементов и вывести данный номер, а также значение наибольшей суммы.
14. Дана матрица размера $M \times N$. Найти номер ее столбца с наименьшим произведением элементов и вывести данный номер, а также значение наименьшего произведения.
15. Дана матрица размера $M \times N$. Найти максимальный среди минимальных элементов ее строк.
16. Дана матрица размера $M \times N$. Найти минимальный среди максимальных элементов ее столбцов.
17. Дана матрица размера $M \times N$. В каждой ее строке найти количество элементов, меньших среднего арифметического всех элементов этой строки.
18. Дана матрица размера $M \times N$. В каждом ее столбце найти количество элементов, больших среднего геометрического всех элементов этого столбца.
19. Дана матрица размера $M \times N$. Найти номера строки и столбца для элемента матрицы, наиболее близкого к среднему арифметическому значению всех ее элементов.
20. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер первой из ее строк, содержащих равное количество положительных и отрицательных элементов (нулевые элементы матрицы не учитываются). Если таких строк нет, то вывести 0.
21. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер последнего из ее столбцов, содержащих равное количество положительных и отрицательных элементов (нулевые элементы матрицы не учитываются). Если таких столбцов нет, то вывести 0.
22. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер последней из ее строк, содержащих только четные числа. Если таких строк нет, то вывести 0.
23. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер первого из ее столбцов, содержащих только нечетные числа. Если таких столбцов нет, то вывести 0.

24. Дана целочисленная матрица $A(N, N)$. Определить, имеются ли среди её элементов, лежащих ниже главной диагонали, отрицательные числа.
25. В заданной целочисленной матрице $A(N, M)$ найти количество строк, содержащих нули и числа меньше 10.
26. Дана целочисленная матрица $A(N, M)$. Определить, встречается ли заданное целое K среди максимальных элементов столбцов этой матрицы.
27. Дана матрица $A(N, N)$. Если хотя бы один элемент строки матрицы отрицателен, то все элементы этой строки заменить нулями.
28. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$, элементы которой могут принимать значения от 0 до 100. Различные строки матрицы назовем похожими, если совпадают множества чисел, встречающихся в этих строках. Найти количество строк, похожих на первую строку данной матрицы.
29. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти количество ее строк, все элементы которых различны.
30. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер последней из ее строк, содержащих максимальное количество одинаковых элементов.
31. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер первого из ее столбцов, содержащих максимальное количество одинаковых элементов.
32. Дана матрица размера $M \times N$. Найти количество ее строк, элементы которых упорядочены по возрастанию.
33. Дана матрица размера $M \times N$. Найти минимальный среди элементов тех строк, которые упорядочены либо по возрастанию, либо по убыванию. Если упорядоченные строки в матрице отсутствуют, то вывести 0.
34. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти элемент, являющийся максимальным в своей строке и минимальным в своем столбце. Если такой элемент отсутствует, то вывести 0.
35. Дана матрица размера $M \times N$ и целые числа K_1 и K_2 ($1 \leq K_1 < K_2 \leq M$). Поменять местами строки матрицы с номерами K_1 и K_2 .
36. Дана матрица размера $M \times N$. Преобразовать матрицу, поменяв местами минимальный и максимальный элемент в каждой строке.
37. Дана матрица размера $M \times N$. Поменять местами строки, содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.
38. Дана матрица размера $M \times N$. Поменять местами столбец с номером 1 и последний из столбцов, содержащих только положительные элементы. Если требуемых столбцов нет, то вывести матрицу без изменений.
39. Дана матрица размера $M \times N$ (M – четное число). Поменять местами верхнюю и нижнюю половины матрицы.
40. Дана матрица размера $M \times N$ (N – четное число). Поменять местами левую и правую половины матрицы.
41. Дана матрица размера $M \times N$ (M и N – четные числа). Поменять местами левую верхнюю и правую нижнюю четверти матрицы.
42. Дана матрица размера $M \times N$ (M и N – четные числа). Поменять местами левую нижнюю и правую верхнюю четверти матрицы.
43. Дана матрица размера $M \times N$. Зеркально отразить ее элементы относительно горизонтальной оси симметрии матрицы (при этом поменяются местами строки с номерами 1 и M , 2 и $M-1$ и т.д.).
44. Дана матрица размера $M \times N$. Зеркально отразить ее элементы относительно вертикальной оси симметрии матрицы (при этом поменяются местами столбцы с номерами 1 и N , 2 и $N-1$ и т.д.).
45. Дана матрица размера $M \times N$ и целое число K ($1 \leq K \leq M$). Удалить строку матрицы с номером K .
46. Дана матрица размера $M \times N$. Удалить строку, содержащую минимальный элемент матрицы.
47. Вычислить определитель матрицы $A(N, N)$.

48. Дана матрица $A(N, N)$. Переставить строку с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером m , ($m \leq N$).
49. В заданной матрице заменить отрицательные нечетные элементы нулями, положительные – единицами.
50. Дана матрица $A(N, N)$. Определить симметричная это матрица или нет.

Лабораторная работа №9. Функции.

1. Определить объём и площадь боковой поверхности цилиндра с заданными радиусом основания R и высотой H .
2. Даны три точки на плоскости. Определить, какая из них ближе к началу координат.
3. Найти произведение цифр заданного целого четырехзначного числа.
4. Решить квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$.
5. Определить значение $z = \max(a, 2b) \cdot \max(2a - b, b)$.
6. Определить значение $z = \min(a, 3b) \cdot \min(2a - b, 2b)$.
7. Определить значение $z = \text{sign}x + \text{sign}y$, где

$$\text{sign} a = \begin{cases} -1, & \text{при } a < 0, \\ 0, & \text{при } a = 0, \\ 1, & \text{при } a > 0. \end{cases}$$
8. Определить функцию для расчета периметра равнобедренной по ее основаниям и высоте.
9. Определить функцию, позволяющую распознать простое число.
10. Написать программу, позволяющую найти наибольший общий делитель двух натуральных чисел.
11. Написать программу, позволяющую найти наименьшее общее кратное двух натуральных чисел.
12. Написать программу, позволяющую найти количество цифр натурального числа.
13. Вводится N . Необходимо найти, на сколько нулей оканчивается $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$.
14. Определить количество повторений каждой из цифр $0, 1, 2, \dots, 9$ в числе N^n (N в степени n , $2 \leq n \leq 10$, $N \leq 1000$).
15. Натуральное число $N > 1$ представить в виде суммы натуральных чисел так, чтобы произведение этих слагаемых было максимально.
16. Написать программу, позволяющую определить, является ли натуральное число палиндромом.
17. Написать функцию, позволяющую число, представленное в системе счисления перевести (меньше или равной 16) в десятичную систему счисления.
18. Даны два положительных целых числа A , B . Напечатать слово "ДА" или "НЕТ" в соответствии с тем, можно ли получить десятичную запись числа A путем вычеркивания одной или более цифр числа B .
19. Написать программу, позволяющую число, представленное в десятичной системе счисления перевести в данную систему счисления.
20. Задано множество точек на плоскости. Определить, принадлежит ли хотя бы одна точка множества внутренней области круга с центром в точке (a, b) и радиусом R .
21. Вычислить сумму всех чисел Фибоначчи, которые не превосходят заданного натурального числа M .
22. Дано натуральное n . Подсчитать количество решений неравенства $x^2 + y^2 < n$ в натуральных числах.
23. Имеется ряд чисел: 2, 4, 6, 8, ... Вывести на экран номера таких двух подряд идущих элементов, произведение которых превышает N .
24. В результате применения пенициллина концентрация болезнетворных бактерий в крови больного уменьшается на $1/3$ в день от содержимого предыдущего дня. Через сколько дней наступит выздоровление, если концентрация бактерий должна уменьшиться от N_1 до N_2 ? ($N_1 > N_2$).

25. Имеется убывающий ряд чисел: $1/2, 1/3, 1/4, 1/5, \dots$. Найти сумму всех элементов ряда с точностью Z (т.е. если очередной элемент ряда стал меньше Z , то его суммировать уже не нужно).
26. Даны координаты N точек на плоскости $(x_1, x_2), \dots, (x_{N-1}, x_N)$ $N \leq 30$. Найти номера пары точек, расстояние между которыми наибольшее (считать, что такая пара единственна)
27. Определить номера самых удаленных друг от друга точек и наименее удаленных друг от друга точек на плоскости.
28. Написать функцию определения полярных координат точки по ее прямоугольным декартовым координатам. $r = \sqrt{x^2 + y^2}$, $\varphi = \arctg(y/x)$.
29. По заданным отрезкам a, b, c, d определить можно ли с их помощью построить треугольник? Если возможно, вычислить площадь полученного треугольника, если нет, выдать соответствующее сообщение.
30. Написать программу вычисления медианы треугольника по заданным длинам сторон. С ее помощью вычислить длины всех его медиан (длина медианы проведенной к стороне a , вычисляется по формуле $l = \frac{1}{2}\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$, где a, b, c – длины сторон).
31. Написать программу для определения площади треугольника, заданного координатами вершин.
32. Описать функцию, находящую площадь кольца, заключенного между двумя окружностями с общим центром и радиусами r_1 и r_2 .
33. Написать программу, вычисляющую периметр равнобедренного треугольника по его основанию a и высоте h , проведенной к основанию.
34. Написать программу вычисления площади поверхности данного цилиндра по диаметру основания и высоте.
35. Описать программу, определяющую номер координатной четверти, в которой находится точка с ненулевыми вещественными координатами x и y .
36. На плоскости заданы две точки $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$. Определить, какой из отрезков – OA или OB образует больший угол с осью OX .
37. Принадлежит ли точка A отрезку с конечными точками B и C ?
38. Написать программу $DegToRad(d)$, находящую величину угла в радианах, если дана его величина d в градусах.
39. Написать программу $RadToDeg(r)$, находящую величину угла в градусах, если дана его величина r в радианах $0 < r < 2 \cdot \pi$.
40. Написать программу $Leng(x_A, y_A, x_B, y_B)$ вещественного типа, находящую длину отрезка AB на плоскости по координатам его концов: $|AB| = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$.
41. Написать программу $Rerim(x_A, y_A, x_B, y_B, x_C, y_C)$, находящую периметр треугольника ABC по координатам его вершин.
42. Написать программу, вычисляющую площадь треугольника по формуле Герона.
43. Написать программу, которая определяет можно ли построить треугольник из отрезков с длинами a, b, c , и, если можно, то какой – остроугольный, прямоугольный или тупоугольный.
44. Написать программу, которая определяет можно ли построить параллелограмм из отрезков с длинами a, b, c, d .
45. Написать функцию определения центра и радиуса окружности, проходящей через три заданные точки на плоскости (если это невозможно – выдать соответствующее сообщение).
46. Даны четыре точки на плоскости. Написать функцию определения, можно ли построить треугольник с вершинами в этих точках, такой, что оставшаяся точка окажется внутри треугольника (если это невозможно – выдать соответствующее сообщение).
47. Написать программу для выполнения логической операции «сложения по модулю 2» двух логических переменных.

48. Написать программу для выполнения логической операции «штрих Шеффера» для двух логических переменных.

Лабораторная работа №10. Функции (массивы).

Переписать задачи Лабораторная работа №7 с использованием функций.

Лабораторная работа №11. Функции (матрицы).

Переписать задачи Лабораторная работа №8 с использованием функций.

Лабораторная работа №12. Структуры данных.

1. Определить структуру с именем Student, содержащую следующие поля: фамилия и инициалы; номер группы; успеваемость – массив из пяти элементов.
2. Определить структуру с именем Aeroflot, содержащую следующие поля: название пункта назначения; номер рейса; тип самолета.
3. Определить структуру с именем Worker, содержащую следующие поля: фамилия и инициалы работника; название занимаемой должности; год поступления на работу.
4. Определить структуру с именем Train, содержащую следующие поля: название пункта назначения; номер поезда; время отправления.
5. Определить структуру с именем Route, содержащую следующие поля: название начального пункта; название конечного пункта; номер маршрута.
6. Определить структуру с именем Note, содержащую следующие поля: фамилия, имя; номер телефона; дата рождения – массив из трех чисел.
7. Определить структуру с именем Zodiac_Sign, содержащую следующие поля: фамилия, имя; знак Зодиака; дата рождения – массив из трех чисел.
8. Определить структуру с именем Prise содержащую следующие поля: название товара; название магазина, в котором продается товар; стоимость товара в руб.
9. Определить структуру с именем Order содержащую следующие поля: расчетный счет плательщика (формат уточнить в Интернете); расчетный счет получателя; перечисляемая сумма в руб.
10. Определить структуру с именем Merto содержащую следующие поля: название начального пункта; название конечного пункта; время поездки; номер линии.
11. Определить структуру с именем Autobus содержащую следующие поля: название начального пункта; название конечного пункта; номер маршрута; время поездки.
12. Определить структуру с именем Mobile содержащую следующие поля: начало звонка; длительность звонка; фамилия, имя абонента; название оператора.
13. Определить структуру с именем Express содержащую следующие поля: дата начала и дата срока действия билета; номер маршрута; дата проезда; время посадки.
14. Определить структуру с именем Credit содержащую следующие поля: название кредитной программы; процентная ставка по кредиту; срок предоставления кредита; сумма переплаты.
15. Определить структуру с именем Insurance содержащую следующие поля: название страховой программы; процентная ставка по страховке; срок предоставления страховки; сумма страховки.
16. Определить структуру с именем Payment содержащую следующие поля: фамилия имя отчество плательщика; адрес плательщика; период платежа – месяц и год; сумма платежа.
17. Определить структуру с именем Netbook содержащую следующие поля: название фирмы изготовителя; размер экрана; объем оперативной памяти; цена.
18. Определить структуру с именем VUZ содержащую следующие поля: название вуза; общее количество студентов; количество факультетов; стипендия студента.

19. Определить структуру с именем Home содержащую следующие поля: адрес дома; этажность; количество подъездов; количество квартир на этаже.
20. Определить структуру с именем Tea содержащую следующие поля: страна производитель; сорт чая; вес в упаковке; цена чая за 100 гр.
21. Определить структуру с именем TV содержащую следующие поля: страна производитель; размер диагонали; цена телевизора.
22. Определить структуру с именем Monitor содержащую следующие поля: страна производитель; размер диагонали монитора; время отклика; цена монитора.
23. Определить структуру с именем Lamp содержащую следующие поля: страна производитель лампы освещения; мощность; уровень энергосбережения (А,В,С); цена.
24. Определить структуру с именем Bicycle содержащую следующие поля: страна производитель; количество скоростей велосипеда; вид; цена.
25. Определить структуру с именем Car содержащую следующие поля: страна производитель; объем двигателя; расход топлива на 100 км; цена автомобиля.
26. Определить структуру с именем Gold содержащую следующие поля: страна производитель; цвет золота; проба; цена золота за 1 гр.
27. Определить структуру с именем City содержащую следующие поля: название города; площадь; плотность населения; количество улиц.
28. Определить структуру с именем Street содержащую следующие поля: название улицы; протяженность; количество домов; количество перекрестков.
29. Определить структуру с именем Country содержащую следующие поля: название; количество крупных городов; количество рек; плотность населения.
30. Определить структуру с именем Printer содержащую следующие поля: страна производитель; скорость печати (в мин); качество печати; цена.
31. Определить структуру с именем Scanner содержащую следующие поля: страна производитель; скорость сканирования (в мин); качество сканирования; цена.
32. Определить структуру с именем Phone содержащую следующие поля: страна производитель; вес телефон; размер диагонали экрана телефона; цена.
33. Определить структуру с именем Pen содержащую следующие поля: страна производитель; толщина линии письма; вид (шариковая, гелевая); цена.
34. Определить структуру с именем EGE содержащую следующие поля: регион проведения; количества предметов для сдачи ЕГЭ; количество выпускников; средний балл выпускников.
35. Определить структуру с именем Cupboard содержащую следующие поля: фирма производитель шкафа; материал; количество полок; цена.
36. Определить структуру с именем Table содержащую следующие поля: страна производитель стола; высота стола; материал, из которого изготовлен; цена.
37. Определить структуру с именем Book содержащую следующие поля: автор; объем (в страницах); число экземпляров; цена.
38. Определить структуру с именем Cup содержащую следующие поля: страна производитель; объем стакана; материал, из которого изготовлен; цена.
39. Определить структуру с именем Bag содержащую следующие поля: страна производитель; размер сумки; материал, из которого изготовлен; цена.
40. Определить структуру с именем Chair содержащую следующие поля: страна производитель; высота кресла; материал, из которого изготовлен; цена.
41. Определить структуру с именем Hat содержащую следующие поля: страна производитель; размер шапка; материал, из которого изготовлен; цена.
42. Определить структуру с именем Coat содержащую следующие поля: страна производитель; размер шубы; материал, из которого изготовлен; цена.
43. Определить структуру с именем Dress содержащую следующие поля: страна производитель; размер платья; материал, из которого изготовлен; цена.
44. Определить структуру с именем Glasses содержащую следующие поля: страна производитель; число диоптрий; материал, из которого изготовлен; цена.

45. Определить структуру с именем Iron содержащую следующие поля: страна производитель; мощность утюга; количество режимов глажки; цена.
46. Определить структуру с именем Dictaphone содержащую следующие поля: страна производитель; объем памяти; число режимов записи; цена.
47. Определить структуру с именем Zap содержащую следующие поля: страна производитель; радиус управления пульта; вес пульта; цена.
48. Определить структуру с именем Watch содержащую следующие поля: фирма производитель; диаметр циферблата; вид (муж., жен.); цена.
49. Определить структуру с именем Scooter содержащую следующие поля: фирма производитель; мощность; число скоростей; цена.
50. Определить структуру с именем Sweater содержащую следующие поля: фирма производитель; из какого материала ; размер; цена.

Лабораторная работа №13. Структуры данных (массивы).

Для задач Лабораторная работа №12 написать функцию сортировки одного из полей структуры.