

# Контрольная работа №1

## 1 Кодировка информации

Запишите свои данные: фамилия, имя, отчество, год рождения.

1.1 Оцените объем информации в кодах ASCII.

1.2 Какой объем информации записан в UniCode.

1.3 Какой минимальный код (в битах) потребуется для кодировки Ваших данных?

## 2 Системы счисления

Используя приложение Windows “Калькулятор”, вычислить значение R:

$$R_s = 10123n \cdot 4560m + 2323k + 101101p,$$

где s – сумма цифр Вашего регистрационного имени (e95x-nn).

Таблица 2 – Варианты задания 2

Вариант	n	m	k	p	Вариант	n	m	k	p
1	4	8	16	16	21	5	16	16	8
2	4	8	10	10	22	5	10	10	8
3	4	8	16	10	23	5	16	10	8
4	4	8	10	16	24	5	10	16	8
5	4	12	16	16	25	16	12	8	16
6	8	12	10	10	26	10	12	8	10
7	8	12	16	10	27	10	12	8	16
8	8	12	10	16	28	16	12	8	10
9	16	16	4	8	29	16	8	4	16
10	10	10	4	8	30	10	8	4	10
11	16	10	4	8	31	3	8	16	10
12	10	16	4	8	32	3	8	10	16
13	16	16	8	2	33	3	16	16	8
14	10	10	8	2	34	3	10	10	8
15	16	10	8	2	35	32	12	8	16
16	10	16	8	2	36	32	12	8	10
17	8	16	16	2	37	32	8	4	16
18	8	10	10	2	38	64	8	4	10
19	8	16	10	2	39	64	12	16	10
20	8	10	16	2	40	64	12	10	16

## 3 Алгоритм

Разработайте алгоритм и решите задачу

### Варианты задания 3

1. Имеются 7-литровая банка сока и две пустых: 3л и 4л. Как налить 2 литра сока в 3-литровую банку?
2. Как принести с реки 9 литров воды, причем за один раз, если имеются два ведерка: 6-литровое и 5-литровое?
3. Надо испечь яблочный пирог. Обычных часов нет, но есть двое песочных часов. Одни - на 7 минут (No1), другие - на 11 минут (No2). Как точно вымерять 15 минут, необходимых для приготовления пирога?
4. Имеются 6-литровая банка сока и две пустых: 3л и 4л. Как налить 1 литр сока в 3-литровую банку?
5. Из 81 монеты одна фальшивая, более лёгкая. Как найти её при помощи четырёх взвешиваний на чашечных весах?

6. Имеется 5-литровая банка сока и две пустых банки: двух и трехлитровая. Как, используя только эти три банки, оставить в 5-литровой банке 4 литра сока?
7. 2 лягушек ловят 12 комаров за 12 минут. Сколько нужно лягушек, чтобы поймать 25 комаров за 25 минут?
8. Из полного сосуда ёмкостью в 12 л надо отлить половину, пользуясь двумя пустыми сосудами ёмкостью в 8 и 5 л.
9. Папа с двумя сыновьями отправились в поход. На их пути встретилась река. У берега плот. Он выдержит на воде только папу или двоих ребят. Как переправиться на другой берег папе с сыновьями?
10. Десяти собакам и кошкам скормили 56 галет. Каждой собаке досталось 6 галет, каждой кошке - пять. Сколько было собак и сколько кошек?
11. В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в бутылке, сосуд с лимонадом стоит между кувшином и сосудом с квасом, в банке не лимонад и не вода. Стакан стоит около банки и сосуда с молоком. Где находится квас?
12. Ученикам необходимо точно 400 мл дистиллированной воды для химического эксперимента. Они пытаются использовать цветочные вазы в качестве измерительных сосудов. Одна ваза вмещает 300 мл, другая - 500. Как отмерить 400 мл?
13. Сколько детей в семье, если известно, что у каждой дочки братьев столько же, сколько и сестёр, а у каждого сыночка сестёр втрое больше, чем братьев?
14. Ежедневно 100 обитателям вольера приносят ровно 100 бананов, причем каждая горилла получает 3 банана, каждый шимпанзе - по 2, а лемуры, как самые маленькие, - по полбанана. Сколько в вольере горилл, шимпанзе и лемуров?
15. Двенадцать человек несут 12 хлебов: каждый мужчина несет по 2 хлеба, женщина — по половине хлеба, а ребенок по четверти хлеба. Сколько было мужчин, женщин и детей?
16. Вам нужно отсчитать 15 минут, имея в наличии только двое песочных часов - на 7 мин. и на 11 мин. Как это сделать?
17. Двум приятелям привезли 8-и литровый бочонок с квасом. Как им разделить квас поровну, если в их распоряжении имеются только две пустые банки ёмкостью 5 и 3 литра?
18. Имеется 9 монет одинакового достоинства. Известно, что 8 из них имеют одинаковый вес, а одна, фальшивая, немного легче остальных. Требуется за 2 взвешивания на чашечных весах определить без гирь фальшивую монету?
19. Для химического эксперимента ученики должны отмерить 200 мл дистиллированной воды. Так как шкаф с измерительными емкостями закрыт, им придется использовать цветочные вазы. Одна из них вмещает 500 мл, другая - 800. Как отмерить 200 мл?
20. Стали садиться вороны по одной на берёзы - не хватило одной берёзы; стали садиться по две на берёзу - одна берёза оказалась лишней. Сколько было ворон и сколько берёз?
21. У вас есть 9 теннисных мячиков и 4 пакета. Как положить в пакеты все мячики так, чтобы в каждом пакете было их нечетное число. То есть в пакете может лежать 1, 3, 5, 7 или 9 мячиков, а пустых пакетов быть не должно.
22. Имеются двое песочных часов на 8 мин. и на 3 мин. Чтобы приготовить эликсир бессмертия, его требуется варить ровно 7 мин. Как это сделать?
23. В 10-литровом ведре находится 10 л воды. В вашем распоряжении два пустых ведра: одно - 7 л, а другое - 3 л. Как с помощью этих ведер, путем переливаний, разделить 10 л воды на две одинаковые части по 5 л?
24. В ящике перемешаны конфеты трех сортов. Каково наименьшее количество конфет, которое надо взять наугад из ящика, не заглядывая в него, чтобы среди вынутых конфет оказались хотя бы три конфеты одного сорта?
25. У вас есть два таймера, один на 5, другой на 3 минуты. Можете ли вы с их помощью сварить яйцо, которое должно кипеть ровно 2 минуты?

26. У вас на кухне две ёмкости: меньшая вмещает 3 чашки, а большая - 5 чашек воды. Как можно использовать эти две ёмкости, чтобы точно отмерить одну чашку воды?
27. Старинным часам требуется 30 сек., чтобы пробить 6 часов. За сколько секунд часы пробьют 12 часов?
28. В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Сколько косцов за 3 часа выпьют такой же бочонок кваса?
29. Трое учеников пошли на рыбалку, взяв с собой лодку, выдерживающую нагрузку до 100 кг. Как перебраться ученикам с берега реки на остров, если их массы равны 40 кг, 50 кг, 70 кг?
30. Улитка каждый день проползает вверх 7 дм, а за ночь сползает на 4 дм вниз. На какой день она вползет на стену высотой 19 дм?
31. Известно, что в семье у каждой дочки братьев столько же, сколько и сестёр, а у каждого сыночка сестёр вдвое больше, чем братьев. Сколько сыновей и дочерей сестёр в семье?
32. Имеется 9 монет одинакового достоинства. Известно, что 8 из них настоящие (имеют одинаковый вес), а одна - фальшивая (может быть легче или тяжелее остальных). Требуется за 3 взвешивания на чашечных весах без гирь определить фальшивую монету?
33. Из 81 монеты одна фальшивая (может быть легче или тяжелее остальных). Как при помощи 5 взвешиваний на чашечных весах найти её?
34. В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Сколько косцов за 6 часа выпьют два таких бочонка?
35. Двум приятелям привезли 8-и литровый бочонок с квасом. Как им разделить квас поровну, если в их распоряжении имеются только две пустые банки ёмкостью 2 и 3 литра?
36. Трем приятелям привезли 9-и литровый бочонок с квасом. Как им разделить квас поровну, если в их распоряжении имеются только две пустые банки ёмкостью 5 и 3 литра?
37. Старинным часам требуется 30 сек., чтобы пробить 6 часов. За сколько секунд часы пробьют три часа?
38. Из полного сосуда ёмкостью в 12 л надо отлить половину, пользуясь двумя пустыми сосудами ёмкостью в 3 и 5 л.
39. Имеется 5-литровая банка сока и две пустых банки: двух и трехлитровая. Как, используя только эти три банки, оставить в 5-литровой банке один литр сока?
40. В ящике перемешаны конфеты 4 сортов. Каково наименьшее количество конфет, которое надо взять наугад из ящика, не заглядывая в него, чтобы среди вынутых конфет оказались хотя бы три конфеты одного сорта?

## 4 Циклы

### Варианты задания 4

1. Составьте программу, выводящую на экран квадраты чисел от 10 до 20.
2. С клавиатуры вводятся N чисел. Составьте программу, которая определяет количество отрицательных, количество положительных и количество нулей среди введенных чисел. Значение N вводится с клавиатуры.
3. Для значений от одного до 20 дюймов составьте программу, которая печатает таблицу перевода дюймов в сантиметры (1 дюйм = 2,54 см).
4. Составить алгоритмы и программы перевода старинных русских мер длины, торгового и аптекарского веса (счетчик цикла меняется от 1 до 10):
  - сажень в метры (1 сажень равна 2,1366 м)
  - футов в метры (1 фут равен 0,3048 м)
  - драхм в граммы (1 драхма равна 3,7325 г)
  - унций в граммы (1 унция равна 29,86 г)

- фунтов в килограммы (1 фунт равен 0,40951 кг)
  - аршинов в метры (1 аршин равен 0,7112 м)
  - золотников в граммы (1 золотник равен 4,2657 г)
  - дюймов в миллиметры (1 дюйм равен 25,3995 мм)
5. В сберкассах на трехпроцентный вклад положили  $S$  рублей. Какой станет сумма вклада через  $N$  лет?
  6. Ввести с клавиатуры 10 пар чисел. Сравнить числа в каждой паре и напечатать большие из них.
  7. Даны натуральные числа от 20 до 50. Напечатать те из них, которые делятся на 3, но не делятся на 5.
  8. Даны натуральные числа от 35 до 87. Найти и напечатать те из них, которые при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5.
  9. Даны натуральные числа от 1 до 50. Найти сумму тех из них, которые делятся на 5 или на 7.
  10. Ввести с клавиатуры 10 чисел. Если среди них есть числа, большие 15, заменить их на 15. Напечатать все полученные числа.
  11. Ввести с клавиатуры 10 чисел – положительных и отрицательных. Заменить все отрицательные числа их модулями и напечатать все полученные 10 чисел.
  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 сумму квадратов чисел от 1 до введенного вами целого числа  $n$ .
  17. Написать программу, которая по заданным значениям чисел  $a$  и  $b$  находит  $a^b$ . В запросе укажите допустимые значения этих переменных (например, если  $a$  – дробное, то  $b$  не может быть отрицательным).
  18. 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?
  19. В ЭВМ вводятся координаты  $N$  точек. Определить, сколько из них попадает в круг радиусом  $R$  с центром в точке  $(a, b)$ .
  20. В ЭВМ вводятся по очереди данные о росте  $N$  учащихся класса. Определить средний рост учащихся класса.
  21. Составить программу, сокращающую обыкновенные дроби.
  22. Задано натуральное число  $N$ . Найти количество натуральных чисел, не превосходящих  $N$  и не делящихся ни на одно из чисел 2, 3, 5.
  23. Два двузначных числа, записанных одно за другим, образуют четырехзначное число, которое делится на их произведение. Найти эти числа.
  24. Даны два двузначных числа  $A$  и  $B$ . Из этих чисел составили два четырехзначных числа: первое число получили путем написания сначала числа  $A$ , а затем  $B$ ; для получения второго сначала записали  $B$ , а потом  $A$ . Найти числа  $A$  и  $B$ , если известно, что первое четырехзначное число нацело делится на 99, а второе – на 49.
  25. Дано натуральное  $n$ . Вычислить:  $1/2^2 + 1/4^2 + \dots + 1/(2n)^2$ .
  26. Дано натуральное  $n$ . Вычислить:  $1/1^1 + 1/2^2 + \dots + 1/n^n$ .
  27. Составьте программу вычисления суммы всех двузначных чисел.
  28. Дано натуральное  $n$ . Получить последовательность  $b_1, b_2, \dots, b_n$ , где при  $i = 1, 2, \dots, n$  значение  $b_i = i!$
  29. Дано натуральное  $n$ , действительные  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Получить:  $a_1 a_2 + a_2 a_3, \dots, a_{n-1} a_n$ .
  30. У первоклассника Пети  $m$  рублей. Мороженое стоит  $k$  рублей. Петя решил наесться досыта мороженого, для этого он покупал по одному мороженому и съедал ее до тех пор,

пока ему хватало денег. Как Пете узнать, сколько денег останется у него в конце концов? Учтите, что Петя делить еще не умеет, а умеет только вычитать и складывать. Сколько мороженого он может съесть?

31. Бизнесмен взял ссуду  $m$  тысяч рублей в банке под 20% годовых. Через сколько лет его долг превысит  $s$  тысяч рублей, если за это время он не будет отдавать долг?
32. С помощью оператора `while` напишите программу вывода всех четных чисел в диапазоне от 2 до 100 включительно.
33. С помощью оператора `while` напишите программу определения суммы всех нечетных чисел в диапазоне от 1 до 99 включительно.
34. С помощью оператора `while` напишите программу определения идеального веса для взрослых людей по формуле: Ид. вес = рост – 100. Выход из цикла: значение роста = 250.
35. Имеется кусок ткани длиной  $M$  метров. От него последовательно отрезаются куски разной длины. Все данные по использованию ткани заносятся в компьютер. Компьютер должен выдать сообщение о том, что материала не хватает, если будет затребован кусок ткани, большей длины, чем имеется.
36. На соревнованиях по фигурному катанию оценки заносятся в компьютер. Составить программу для вывода на экран лучшего результата после каждого выступления фигуристов.
37. Первоначальное напряжение в цепи равно 200 вольт. Известно, что оно меняется через каждую секунду следующим образом: через одну секунду оно уменьшается на  $M\%$ , а еще через секунду увеличивается на  $N\%$ , затем снова уменьшается на  $M\%$ , потом уменьшается на  $N\%$  и т.д. Составить программу для определения, через сколько секунд напряжение в цепи превысит 220 вольт.
38. Напишите программу вычисления среднего геометрического модулей двух введенных с клавиатуры целых чисел. Программа должна использовать цикл `while do`. Условие выхода из цикла – значение числа, равное 999.
39. Напишите программу, которая определит первое отрицательное число последовательности:  $y = \sin(i/100)$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots$
40. Начав тренировки, спортсмен в первый день пробежал 10 км. Каждый день он увеличивал дневную норму на 10% нормы предыдущего дня.
  - Какой суммарный путь пробежит спортсмен за 7 дней?
  - В какой день впервые спортсмен пробежит более 20 км?
  - В какой день впервые суммарный путь превысит 60 км?

## 5 Многомерные массивы

### Варианты задания 5

1. Дан целочисленный массив  $X[1..5, 1..4]$ . Заменить в нем все элементы, меньшие 5 числом 111.
2. Дан целочисленный массив  $B[1..4, 1..3]$ . Заменить все его элементы их квадратами.
3. Дан действительный массив  $A[1..5, 1..3]$ . Напечатать индексы его отрицательных элементов.
4. Создайте двумерный целочисленный массив  $A[1..10, 1..7]$  и найдите сумму всех его элементов, имеющих оба нечетных индекса.
5. Дан целочисленный массив  $A[1..5, 1..3]$ . Вывести на экран элементы массива, кратные 5, и их индексы.
6. Введите с клавиатуры целочисленные элементы матрицы  $3 \times 3$  и вычислите сумму элементов каждого столбца.
7. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Напечатать его левую и правую диагонали.
8. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Найти сумму элементов его правой диагонали и произведение элементов левой диагонали.
9. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Найти наибольший элемент массива и сообщить его расположение относительно левой диагонали.
10. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Найти наименьший элемент массива и сообщить его расположение относительно правой диагонали.
11. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Вычислить сумму элементов этого массива, расположенных выше левой диагонали.
12. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Вычислить произведение элементов этого массива, расположенных ниже левой диагонали.
13. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Найти количество отрицательных элементов этого массива, расположенных ниже левой диагонали.
14. Дан целочисленный массив  $B[1..5, 1..5]$ . Найти количество положительных элементов этого массива, расположенных выше левой диагонали.
15. Дана таблица со сведениями о наличии сырья на каждом из 4-х участков пяти цехов. Определить номер цеха, в котором меньше всего сырья.
16. Дан массив  $A[1..3, 1..15]$ . Известно, что среди его элементов два и только два равны между собой. Напечатать их индексы.
17. Даны целые числа  $a_1, a_2, a_3$ . Получить целочисленный массив  $B[1..3, 1..3]$ , для которого  $B[i,j]=a_i-3a_j$ .
18. Даны действительные числа  $a_1, a_2, \dots, a_{10}, b_1, b_2, \dots, b_{20}$ . Получить действительный массив  $C[1..20, 1..10]$ , для которого  $C[i,j]=a_j/(1+|b_i|)$ .
19. Получить целочисленный массив  $A[1..10, 1..12]$ , для которого  $a_{ij}=i+2j$ .
20. Создайте матрицу  $5 \times 5$ , значение каждого элемента которой равно сумме номера строки и столбца, на пересечении которых он находится, и вычислите сумму элементов каждой строки.
21. Получить действительный массив  $A[1..7, 1..7]$ , первая строка которой задается формулой  $a_{1j}=2j+3$ , вторая строка задается формулой  $a_{2j}=j+3/(2+j)$ , а каждая следующая строка есть сумма двух предыдущих.
22. Дано натуральное число  $n$ . Выяснить, сколько положительных элементов содержит массив  $A[1..n, 1..n]$ , если  $a_{ij} = \sin(i+j/2)$ .
23. Дан целочисленный массив  $A[1..4, 1..5]$ . Найти среднее арифметическое каждого из столбцов.
24. Дан действительный массив размерностью  $n \times m$ , в которой не все элементы равны нулю. Получить новый массив путем деления всех элементов данного массива на ее больший по модулю элемент.
25. Дан целочисленный массив  $A[1..4, 1..5]$ . Требуется преобразовать матрицу: поэлементно вычесть последнюю строку из всех строк, кроме последней.

26. Составьте программу упорядочения по возрастанию элементов каждой строки двумерного массива  $C$ .
27. Составьте программу, упорядочивающую по убыванию элементы каждой строки матрицы размером  $m \times n$ .
28. Дан целочисленный массив  $A[1..4, 1..5]$ . Определить номера тех строк массива, в которых есть хотя бы один элемент, равный 10.
29. Составьте программу, упорядочивающую по возрастанию элементы каждого столбца матрицы размером  $m \times n$ .
30. Задан массив  $A[1..5, 1..5]$ . Получить из него новый массив путем деления элементов каждой из строк первого массива на элемент этой строки, стоящий по левой диагонали.
31. Задан массив  $A[1..5, 1..6]$ . Поменять в нем местами первую и последнюю строку.
32. Задан массив  $A[1..5, 1..6]$ . Поменять в нем местами первый и последний столбец.
33. Дана прямоугольная матрица. Найти строку с наибольшей суммой элементов.
34. Дана прямоугольная матрица. Найти столбец с наибольшей суммой элементов.
35. Найти сумму всех четных элементов двумерного массива целых чисел размерности  $4 \times 8$ .
36. Найти сумму всех элементов двумерного массива целых чисел размерности  $5 \times 5$ , расположенных на главной диагонали.
37. Найти номер строки и столбца максимального элемента двумерного массива целых чисел размерности  $7 \times 4$ .
38. Имеется двумерный массив целых чисел размерности  $6 \times 5$ . Найти номер строки, для которой среднеарифметическое значение ее элементов максимально.
39. В двумерном массиве целых чисел размерности  $5 \times 9$  поменять местами строки и столбцы с одинаковыми номерами.
40. Найти минимальный элемент среди максимальных элементов строк двумерного массива целых чисел. Определить номер строки и столбца такого элемента.