

УТВЕРЖДАЮ
Директор
КГАОУ «Школа космонавтики»
_____С.В. Сытникова

**Контрольная работа по информатике
для поступающих в 10 класс, демоверсия, решения**

Задание 1

Вычислите $(7E4_{16} - 3743_8) \cdot 1010_2$. Ответ запишите числом в пятеричной системе счисления.

Решение: переведём все числа в систему с основанием 10:

$$7E4_{16} = 2020_{10}$$

$$3743_8 = 2019_{10}$$

$$1010_2 = 10_{10}$$

Запишем выражение в десятичной системе: $(2020_{10} - 2019_{10}) \cdot 10_{10} = 10_{10}$. Переведём результат в систему с основанием 5. Для этого разделим полученное число на основание системы: $10_{10} = 5 \cdot 2 + 0$. Соберём результат из остатка и частного деления, начиная с последнего частного: 20.

Таким образом, значение выражения $(7E4_{16} - 3743_8) \cdot 1010_2 = 20_5$.

Ответ: 20.

Задание 2

Найдите основание системы счисления, в которой выполняется равенство $178_x + 36_{10} = 228_x$. Ответ запишите числом в троичной системе счисления.

Решение: переведём все числа данного равенства в систему с основанием 10:

$(1 \cdot x^2 + 7 \cdot x^1 + 8 \cdot x^0)_{10} + 36_{10} = (2 \cdot x^2 + 2 \cdot x^1 + 8 \cdot x^0)_{10}$. Приведя подобные слагаемые, получим квадратное уравнение вида $x^2 - 5 \cdot x - 36 = 0$. Корнями данного уравнения являются два числа -4 и 9. По условию задачи x – это основание системы счисления, а значит, не может быть отрицательным. Тогда исходное равенство выполняется при $x=9$. Теперь представим полученный результат в системе с основанием 3. Для этого разделим 9 на основание системы: $9_{10} = 3 \cdot 3 + 0 = 3 \cdot (3 \cdot 1 + 0) + 0$. Соберём результат из остатка и частного деления, начиная с последнего частного: 100.

Ответ: 100.

Задание 3

Сколько значащих нулей в двоичном представлении разности чисел $3744_8 - 5E2_{16}$?

Решение: переведём числа в систему с основанием 10:

$$3744_8 = 2020_{10}$$

$$5E2_{16} = 1506_{10}$$

Найдём разность полученных чисел: $2020 - 1506 = 514$. Представим данное число в двоичной системе счисления: $514_{10} = 1000000010_2$. Количество значащих нулей равно 8.

Ответ: 8.

Задание 4

Ученик скачал файл, содержащий контрольную работу, за 10 секунд. Информация по каналу связи передаётся со скоростью 4096 бит/с. Сколько символов содержал файл с контрольной работой, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке Unicode.

Решение: вычислим объём файла. Для этого найдём произведение скорости передачи на время: $V = 4096 \text{ бит/сек} \cdot 10 \text{ сек} = 1024 \cdot 4 \text{ бит/сек} \cdot 2 \cdot 5 \text{ сек} = 2^{13} \cdot 5 \text{ бит}$. По условию файл был представлен в 16-битной кодировке. Тогда количество символов в файле найдём как отношение объёма к количеству бит на символ:

$$\text{Количество символов} = \frac{2^{13} \cdot 5 \text{ бит}}{16 \text{ бит}} = \frac{2^{13} \cdot 5}{2^4} = 2^9 \cdot 5 = 2560.$$

Ответ: 2560.

Задание 5

Во время партии игры в шахматы на доске осталось 4 белых фигуры и 8 чёрных фигур. Следующий ход делают белой фигурой. Сколько бит информации несёт сообщение о том, что ходили белой фигурой?

Решение: для решения используем формулу Шеннона: $x = \log_2 \frac{1}{p}$, где x – это количество информации в сообщении, p – вероятность события.

Вероятность сделать следующий ход белыми фигурами равна $p = \frac{4}{8+4} = \frac{1}{3}$. (использовали классическое определение вероятности $p = \frac{m}{n}$, где n – количество всех возможных опытов, m – количество благоприятных опытов, в которых событие произошло – «сделали ход белой фигурой»). Тогда по формуле Шеннона получим $x = \log_2 \frac{1}{\frac{1}{3}} = \log_2 3 = 2$.

Ответ: 2.

Задание 6

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов и содержащий только символы V, T, Y, L, H, D. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите, сколько байт необходимо для хранения 25 паролей.

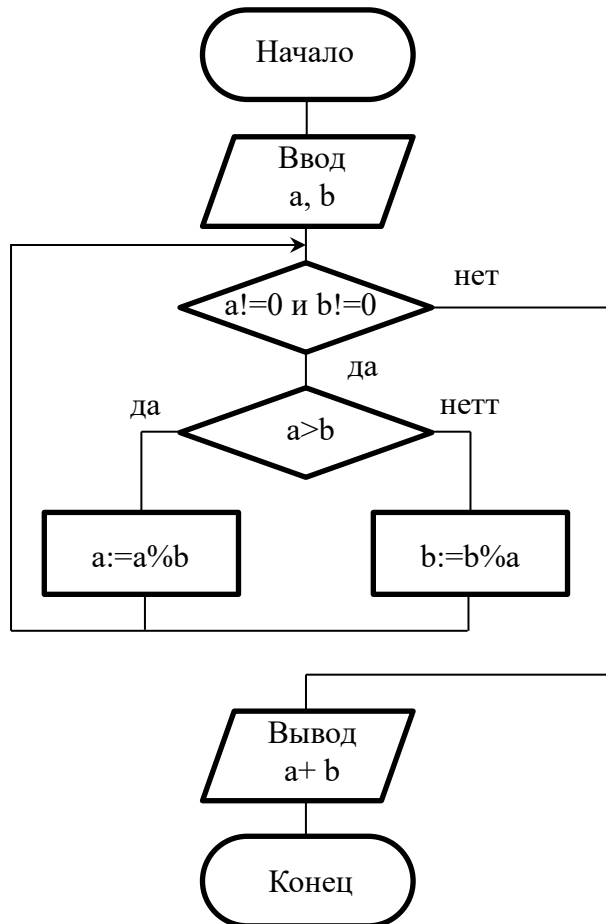
Решение: основные формулы, необходимые для решения задачи: $M = 2^i$ – зависимость мощности алфавита от веса символа i .

Если мощность алфавита (количество символов алфавита) равна 6, то вес одного символа можем найти из равенства $\left. \begin{matrix} M = 2^i \\ M = 6 \end{matrix} \right| \Rightarrow 6 = 2^i \Rightarrow i = 3 \text{ бита}$, так как на один символ отводится одина-

ковое и минимально возможное количество бит. Если пароль содержит 12 символов, а на каждый символ отводится 3 бита, то на 12 символов отводится $12 \cdot 3 = 36$ бит. Так как каждый пароль записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, то на один пароль будет отводиться 5 байт: $4 \text{ байта} = 32 < 36 < 40 = 5 \text{ байт}$. Следовательно, на 25 таких паролей потребуется $25 \cdot 5 = 125$ байт.

Ответ: 125.

Задание 7



Каким будет результат работы алгоритма, представленного в виде блок-схемы, если значения переменных a и b соответственно равны 32 и 12.

Решение: используя блок-схему как шаги алгоритма, найдём значение $a + b = 4$.

Ответ: 4.

Задание 8

Чему будет равно значение переменной a после выполнения блока команд?

$a = 0$

for i *in* range (1,16):

$a = a + i$

$a = a - 20$

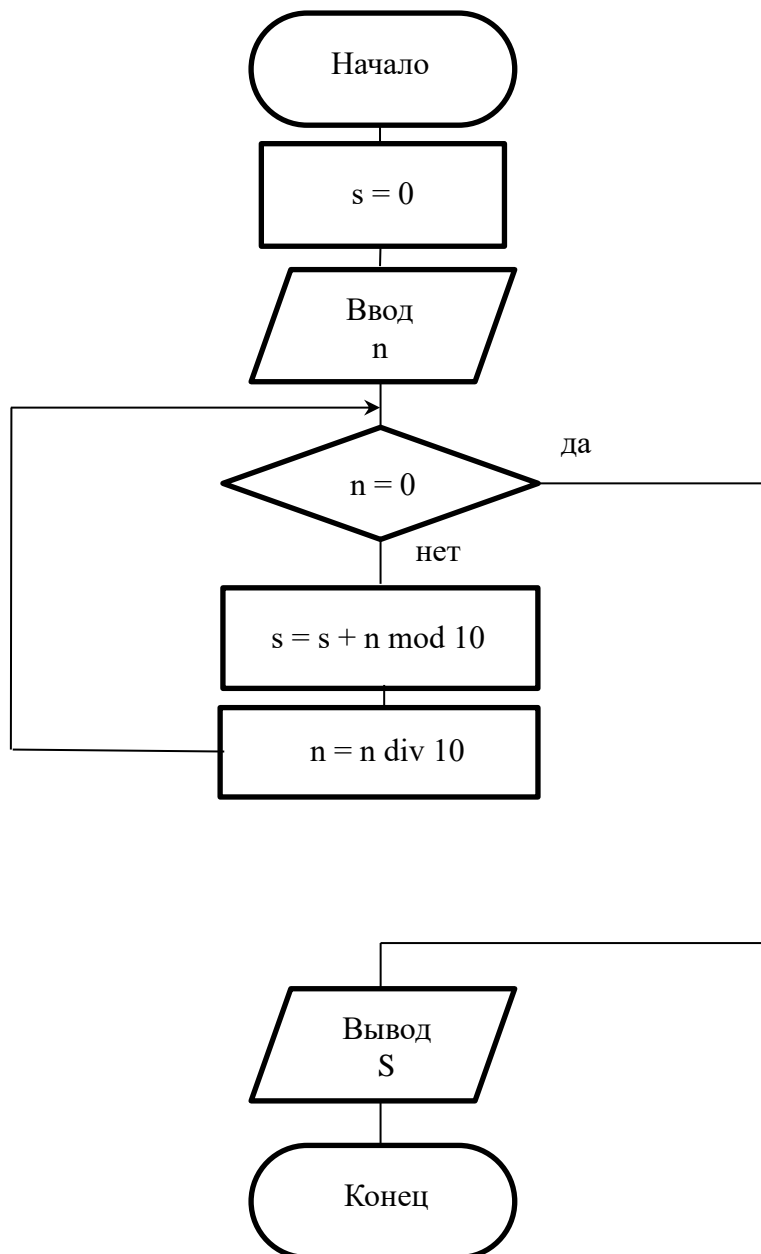
Решение: в процессе работы цикла, который выполнится 15 раз, к начальному значению переменной a прибавляется i , значит за время работы цикла в переменной a накапливается сумма чисел от 1 до 15. Сумма чисел данной последовательности будет равна $S = \frac{1+15}{2} \cdot 15 = 120$. Последняя команда уменьшает значение переменной a на 20. В итоге после выполнения блока команд значение переменной a равно 100.

Ответ: 100.

Задание 9

На вход программе приходит натуральное число. Нарисуйте блок-схему алгоритма вычисления суммы цифр этого числа.

Ответ:



Задание 10

Напишите программу, которая генерирует массив из 2020 целых чисел. Элементы массива – это числа, равные сумме противоположного значения своего индекса и 5 (например, элемент, стоящий на первом месте, будет равен $-1+5=4$). Выведите на экран элементы массива так, чтобы они располагались на одной строке. Между элементами массива выводить один «пробел».

Решение:

На языке Python:

```
a = [] # задаём пустой массив
for i in range(2020): # запускаем цикл, где i перебирает индексы элементов
    a.append(-1*i+5) # добавляем значение в массив с помощью метода
for i in a: # запускаем цикл, где i перебирает сами элементы данного массива
    print(i, end = ' ') # вывод элемента через пробел в одной строке
```

На языке C++:

```
#include <iostream> // прописываем директиву для операторов ввода, вывода
using namespace std; // обращаемся к пространству имён
```

Информатика, 10 класс демоверсия, решения

```
int main() // открываем главную функцию программы
{
    int mas[2020]; // описываем массив из 2020 целых элементов
    for (int i = 0; i < 2020; i++) // запускаем цикл
    {
        mas[i]=-1*i+5; // i-тому элементу присваиваем значение -i+5
    }
    for (int i = 0; i < 2020; i++) // запускаем цикл для вывода элементов массива
    {
        cout<<mas[i]<<" "; // выводим элементы через пробел в строку
    }
    return 0;
}
```