

# Олимпиада «Путь к успеху»

## Информационные технологии 9-10 класс

### Критерии оценивания

#### Задача 1

Для кодирования букв О, В, Д, П, А решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв ВОДОПАД таким способом и результат запишите восьмеричным кодом.

Решение

О -00 В- 01 Д – 10 П- 11 А -100.

ВОДОПАД — 010010001110010. Для перевода в восьмеричную систему разбиваем число на тройки справа налево и получаем 22162.

#### Задача 2

Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв — из двух бит, для некоторых — из трех). Эти коды представлены в таблице:

a	b	c	d	e
000	110	01	001	10

Какой набор букв закодирован двоичной строкой 1100000100110? В ответе укажите только буквы без пробелов и знаков препинания

Правильный ответ - bacde

#### Задача 3

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «\*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов не удовлетворяет маске:

test??.\*

- 1) test12.my
- 2) tester.exe
- 3) test123.exe
- 4) testip.problem

Правильный ответ под номером 3, так как после букв test следуют еще 3 знака, а маска предполагает только 2 знака.

#### Задача 4

Вводятся координаты (x;y) точки и радиус круга (r). Определить принадлежит ли данная точка кругу, если его центр находится в точке (1;0)

Решение

Для решения нужно было составить программу на любом языке программирования.

```
program Program4;
var a, x, y, n:real;
begin writeln ('введите радиус');
readln (a);
writeln ('введите координаты');
readln (x,y);
x:=x-1;
n:= sqrt (x*x+y*y);
if n>a then writeln ('точка не принадлежит кругу')
else writeln ('точка принадлежит кругу');
end.
```

#### Задача 5

Найти все делители, являющиеся простыми числами, чисел в диапазоне [a,b].

a (-1000000; 1000000) , b (-1000000; 1000000)

Решение

Для решения нужно было составить программу на любом языке программирования/ Например:

```
program Program5;
var a,b,n,i,j,k,c: integer;
begin
writeln ('введите диапазон');
readln (a,b);
for i:=a to b do begin
    if i<0 then c:=-i
    else
    c:=i;
    for j:=2 to c do
        begin
```

```

n:=0;
if (i mod j) = 0 then begin
  for k:=2 to (j-1) do
    if (j mod k) =0 then n:=1;
    if n=0 then write (j, ' ');
  end;
end;
end;
end.

```

## Задача 6

Некоторое число записали в двух системах счисления с взаимно простыми основаниями. Запись этого числа в каждой системе счисления состоит только из единиц. Найти это число и указать системы счисления.

Обозначим основания систем счисления как  $x$  и  $y$ ,  $\text{НОД}(x, y) = 1$ , а количество единиц в каждом числе как  $n$  и  $m$ , тогда имеем равенство в десятичной системе счисления:

$$1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^{(n-1)} = 1 + y + y^2 + y^3 + \dots + y^{(m-1)}$$

Это равносильно равенству

$$(x^n - 1) / (x - 1) = (y^m - 1) / (y - 1)$$

Поскольку  $x, y, n, m$  натуральные числа, можно воспользоваться методом перебора

Реализация перебора на языке Python:

```

from math import gcd
for x in range(2, 101):
    for y in range(2, 101):
        # перебор систем счисления
        # НОД(x, y) = 1
        if gcd(x, y) == 1:
            # Поскольку число из 8 «1» больше 100
            # В любой системе счисления
            for n in range(2, 8):
                for m in range(2, 8):
                    if (x**n-1)/(x-1) == (y**m-1)/(y-1):
                        print(x, n, y, m)

```

Результат работы программы: 2 5 5 3 и 5 3 2 5 (либо  $x=2, n=5, y=5, m=3$ , либо  $x=5, n=3, y=2, m=5$ )

Т.е. число из 5 единиц в системе счисления с основанием 2 равно числу из 3 единиц в системе счисления с основанием 5

$$11111_2 = 111_5$$

$$11111_2 = 31_{10}; 111_5 = 31_{10}$$

Значит искомое число 31

Задачу можно решить без импортирования функции для нахождения НОД 2 чисел(`gcd`), реализовав функцию самостоятельно.

Пример реализации с помощью алгоритма Евклида на языке Python:

```
def gcd(x, y):  
    if x == y:  
        return x  
    return gcd(abs(x-y), min(x, y))
```