

Тренировочный вариант теста по информатике

Часть 1.

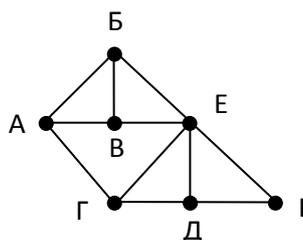
1. Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству: $BB_{16} < x \leq 523_8$.
2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \vee y) \wedge \neg z \wedge \neg(z \equiv x)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

?	?	?	F
0		0	1
		0	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			11		13		16
П2				10		18	12
П3	11			25			14
П4		10	25			15	
П5	13						18
П6		18		15			20
П7	16	12	14		18	20	



4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, у скольких детей отец моложе матери?

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
127	Браво А.В.	М	1936
148	Браво Д.И.	М	1998
182	Браво Е.П.	Ж	1940
212	Браво И.А.	М	1970
243	Браво Н.Н.	Ж	1976
254	Крутько А.Б.	М	1981
314	Крутько Е.А.	Ж	2009
412	Крутько М.А.	Ж	2011
543	Пановко О.А.	Ж	1948
544	Петров В.И.	М	1961
545	Славин О.В.	М	1991
750	Славина А.Е.	Ж	1962
830	Сокол А.Н.	Ж	1980
849	Сокол Н.Н.	М	1947

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
127	212
182	212
212	148
243	148
254	314
254	412
543	243
543	830
544	545
750	545
830	314
830	412
849	243
849	830

5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Д, Е, И, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 110, Б – 01, И – 000. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВВЕДЕНИЕ?
6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
- 1) Строится двоичная запись числа N.
 - 2) К этой записи дописывается (дублируется) последняя цифра.
 - 3) Затем справа дописывается 0, если в **двоичном коде числа N** чётное число единиц, и 1, если нечётное.
 - 4) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности так, чтобы количество единиц в двоичной записи полученного числа стало чётным.
- Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите минимальное число N, после обработки которого автомат получает число, большее 160. В ответе это число запишите в десятичной системе.
7. В ячейки диапазонов C1:F6 и B2:B6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке. В ячейке B1 записали формулу =F1+D\$4. После этого ячейку B1 скопировали в ячейку C6. Какое число будет показано в ячейке C6?

	A	B	C	D	E	F
1			10	20	30	40
2		1	11	21	31	41
3		2	12	22	32	42
4		3	13	23	33	43
5		4	14	24	34	44
6		5	15	25	35	45

8. Запишите число, которое будет выведено в результате работы программы:
- ```

var n, s: integer;
begin
 n := 0;
 s := 200;
 while s > 0 do begin
 s := s - 15;
 n := n + 3;
 end;
 write(n)
end.

```
9. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 512 на 256 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
10. Вася составляет 4-буквенные коды из букв К, Р, О, Й. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы Й и не может содержать сочетания ОЙ. Сколько различных кодов может составить Вася?

11. Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

```
procedure F(n: integer);
begin
 if n > 0 then begin
 write(n);
 F(n div 2);
 F(n - 4)
 end
end;
```

12. Для узла с IP-адресом 214.224.120.40 адрес сети равен 214.224.120.0. Найдите наибольшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов. В качестве символов используют прописные и строчные буквы латинского алфавита (в нём 26 символов). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 12 байт на одного пользователя. В компьютерной системе выделено 2 Кб для хранения сведений о пользователях. О каком наибольшем количестве пользователей может быть сохранена информация в системе? В ответе запишите только целое число – количество пользователей.

14. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах *v* и *w* обозначают цепочки цифр.

заменить (*v*, *w*)  
нашлось (*v*)

Если при выполнении команды *заменить* цепочка, которую нужно заменить, не найдена, то строка не изменяется. Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (56) ИЛИ нашлось (3333)

заменить (56, 3)

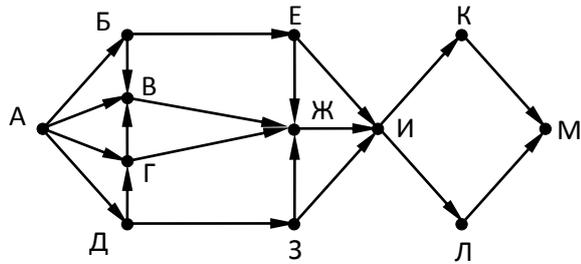
заменить (3333, 3)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 121 строки 563 (563563563...563)?

15. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и **проходящих через город В**?



16. Значение арифметического выражения:  $36^{17} + 6^{66} - 216$  записали в системе счисления с основанием 6. Сколько цифр «5» в этой записи?

17. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

| <i>Запрос</i>                   | <i>Количество страниц (тыс.)</i> |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <i>Контроль</i>                 | 98                               |
| <i>Лотерея</i>                  | 150                              |
| <i>Лотерея   Контроль   Мяч</i> | 230                              |
| <i>Лотерея &amp; Мяч</i>        | 48                               |
| <i>Лотерея &amp; Контроль</i>   | 56                               |
| <i>Контроль &amp; Мяч</i>       | 0                                |

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу  
**Мяч?**

18. Укажите **наибольшее** целое значение  $A$ , при котором выражение

$$(y + 4x \neq 120) \vee (x > A) \vee (y > A)$$

истинно для любых целых положительных значений  $x$  и  $y$ .

19. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 17, 83, 34, 35, 76, 89, 77, 98, 99, т.е.  $A[0]=1$ ,  $A[1]=17$  и т.д. Определите значение переменной  $s$  после выполнения следующего фрагмента программы:

```

s:=10;
n:=5;
for i:=1 to n-1 do begin
 s:=s+A[i]*A[i]-A[i-1]*A[i-1];
end;

```

20. Укажите наименьшее натуральное число, при вводе которого эта программа напечатает сначала 2, потом – 7.

```

var x, a, b: longint;
begin
 readln(x);
 a := 0; b := 0;
 while x > 0 do begin
 if x mod 2 = 0 then
 a := a + 1
 else
 b := b + x mod 4;
 x := x div 4;
 end;
end;

```

```

 end;
 writeln(a); write(b);
end.

```

21. Определите наибольшее значение входной переменной k, при котором программа выдаёт ответ 7:

```

var
k, i : longint;
function f(n: longint): longint;
begin
 f := n*n + 2*n
end;
begin
 readln(k);
 i := 20;
 while f(i) > k do i := i-1;
 writeln(i)
end.

```

22. Исполнитель Май18 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 3

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 18 и при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит число 14?

23. Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$(x_1 \vee y_1) \equiv (\neg x_2 \wedge \neg y_2) = 1$$

$$(x_2 \vee y_2) \equiv (\neg x_3 \wedge \neg y_3) = 1$$

...

$$(x_7 \vee y_7) \equiv (\neg x_8 \wedge \neg y_8) = 1$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_8$  и  $y_1, y_2, \dots, y_8$  – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

## Часть 2.

24. На вход программы поступает натуральное число. Требуется определить сумму цифр в десятичной записи этого числа, которые не кратны 3 (считается, что 0 кратно любому числу). Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.

| Pascal                                                                                                                                                                                                 | Python                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> var N, digit, sum: longint; begin     readln(N);     sum := N mod 10;     while N &gt; 0 do begin         digit := N mod 10;         if digit mod 3 &gt; 0 then             sum := digit; </pre> | <pre> N = int(input()) sum = N % 10 while N &gt; 0:     digit = N % 10     if digit % 3 &gt; 0:         sum = digit     N = N // 10 if sum &gt; 0: </pre> |

|                                                                                              |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <pre> N := N div 10; end; if sum &gt; 0 then   writeln(sum) else   writeln('NO') end. </pre> | <pre> print(sum) else:   print('NO') </pre> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 654.
2. Укажите одно трёхзначное число, при вводе которого программа выведет правильный ответ. Укажите это ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

25. Дан массив, содержащий 2018 положительных целых чисел, не превышающих 30 000. Необходимо найти в этом массиве количество элементов, которые кратны 3, а их десятичная запись заканчивается цифрой 1, и заменить каждый из таких элементов на это количество. Напишите программу для решения этой задачи. В качестве результата программа должна вывести изменённый массив, по одному элементу в строке. Например, для исходного массива из 5 элементов

15 71 21 111 41

программа должна вывести (по одному числу в строке) числа

15 71 2 2 41.

| Паскаль                                                                                                                                                                                       | Алгоритмический язык                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> const N = 40; var   a: array [1..N] of integer;   i, k, s: integer; begin   for i := 1 to N do     readln(a[i]);   ... end. </pre>                                                      | <pre> алг нач   цел N = 40   целтаб a[1:N]   цел i, k, s   нц для i от 1 до N     ввод a[i]   кц   ... кон </pre>                           |
| C++                                                                                                                                                                                           | Python                                                                                                                                      |
| <pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; const int N = 40; int main() {   int a[N];   int i, k, s;   for (i = 0; i &lt; N; i++)     cin &gt;&gt; a[i];   ...   return 0; } </pre> | <pre> #допускается также использовать #две целочисленные переменные #k и s a = [] n = 40 for i in range(n):   a.append(int(input())) </pre> |

26. Два игрока, Паша и Валя играют в следующую игру. Задан некоторый набор символьных цепочек («слов»), в котором ни одно слово не является началом другого. Игра начинается с пустой строки, в конец которой игроки по очереди дописывают буквы, по одной букве за ход так, чтобы

полученная цепочка на каждом шаге была началом одного из заданных слов. Первый ход делает Паша. Выигрывает тот, кто первый составит слово из заданного набора.

**Задание 1.** а) Определите, у кого из игроков есть выигрышная стратегия для набора слов {КУЛОН, КУЛУАР, КУЛИНАРИЯ}.

б) Определите, у кого из игроков есть выигрышная стратегия для набора слов {КАСКА... КАСКА, КАМА... КАМА}. В первом слове 245 раз повторяется слово КАСКА, а во втором – 399 раз повторяется слово КАМА.

**Задание 2.** В наборе слов, приведённом в задании 1а, поменяйте местами две соседние буквы в любом слове так, чтобы выигрышная стратегия была у другого игрока.

**Задание 3.** Дан набор слов {МОРАЛЬ, МОРАТОРИЙ, МЕТЕЛЬ, ТАРАНЬ, ТАРАКАН, ТАРИФИКАЦИЯ}. У кого из игроков есть выигрышная стратегия?

- 27.** На вход программы поступает последовательность из  $N$  целых положительных чисел. Из них нужно выбрать и вывести два числа так, чтобы их сумма была нечётна, а произведение делилось на 5 и при этом было максимально возможным. Выбранные числа можно выводить в любом порядке. Если есть несколько подходящих пар, можно выбрать любую из них. Если подходящих пар нет, нужно вывести 0.

**Описание входных и выходных данных**

В первой строке входных данных задаётся количество чисел  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ). В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 100.

**Пример входных данных:**

5  
1  
2  
3  
4  
5

**Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:**

4 5

Из 5 чисел можно составить 10 пар. В данном случае условиям удовлетворяют две пары: (2, 5) и (4, 5). Суммы чисел в этих парах (7 и 9) нечётны, а произведения (10 и 20) делятся на 5. У всех остальных пар как минимум одно из этих условий не выполняется. Из этих пар выбрана пара с наибольшим произведением.