

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

**Майский пробный вариант (Danov1802)
контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2018 года
по информатике и ИКТ**

подготовлен онлайн-репетитором:

Алексей Александрович Богданов aka **Alex Danov**, [YouTube](#), [VK](#)

при поддержке онлайн-репетитора:

Владимир Николаевич Бабий aka **Информатик БУ**, [YouTube](#), [VK](#)

Задачи из открытого банка задач с сайта ФИПИ: 4, 7, 12, 26.

Остальные задачи разработаны автором на базе опубликованных материалов в соответствии с демонстрационным вариантом и прилагаемым кодификатором.

Многие задачи дополнены ограничениями и отличаются в формулировках от типовых задач демонстрационного варианта. Это сделано для формирования навыков решения обновленных задач, которые обязательно будут на ЕГЭ. Для решения задач с новыми условиями потребуется больше времени.

В конце добавлены пять версий 27х заданий. Три из них на динамическое программирование. Возможно, слухи были преувеличением, и подобных задач не будет.

PRAEMONITUS – PRAEMUNITUS

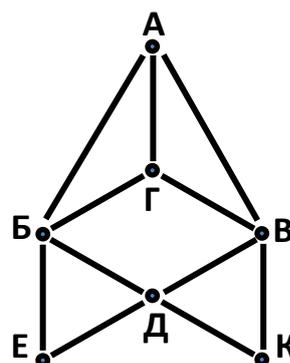
1) Найти сумму первых трех цифр числа $123456789ABCDEF_{16}$ в представлении X_8 .

2) Логическая функция $F = \neg(x \rightarrow w) \wedge (y \rightarrow z)$. 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, w.**

?	?	?	?	F
		0		1
	0	1	0	1
1			1	1

3) На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог. Таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, поэтому нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина кратчайшего пути из пункта А в пункт Е не превышает 10 км. Определите длину кратчайшего пути из пункта Г в пункт К. В ответе укажите целое число – длину пути.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		4	6	5		10	
п2	4		5				8
п3	6	5					7
п4	5					8	
п5						9	4
п6	10			8	9		4
п7		8	7		4	4	



4) Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных ID женщины, ставшей матерью в наиболее молодом возрасте. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Г.Р.	ID_Родителя	ID_Ребёнка
15	Петрова Н.А.	Ж	1940	22	23
22	Иваненко И.М.	М	1940	42	23
23	Иваненко М.И.	М	1968	23	24
24	Иваненко М.М.	М	1990	73	24
32	Будай А.И.	Ж	1960	22	32
33	Будай В.С.	Ж	1987	42	32
35	Будай С.С.	М	1965	32	33
42	Коладзе А.С.	Ж	1935	35	33
43	Коладзе Л.А.	М	1955	15	35
44	Родэ О.С.	М	1992	32	44
46	Родэ М.О.	М	2010	35	44
52	Ауэрман А.М.	Ж	1995	23	52
73	Антонова М.А.	Ж	1967	73	52
...

5) По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв. Для передачи используется неравномерный однозначно дешифрируемый двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова: 00, 1101, 1100, 1010, 010, 1110, 011, 1011, 100. Укажите кратчайшее кодовое слово для десятой буквы, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

6) На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится запись числа N в троичной системе счисления.
2. К этой записи справа дописывается остаток от деления на 3 суммы цифр полученной записи.
3. Шаг 2 выполняется еще один раз.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N в троичной системе счисления) является троичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число N , после обработки которого, автомат получает число, большее 123. В ответе это число запишите в десятичной системе.

7) Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки **D3** в ячейку **E2** была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке **E2**?

	A	B	C	D	E
1	1	10	100	1000	10000
2	2	20	200	2000	
3	3	30	300	= B\$2 + \$C3	30000
4	4	40	400	4000	40000

8) Запишите число, которое будет выведено в результате работы программы:

```

Паскаль
var a,b:integer;
begin
  a := 3; b := 2;
  while a<123 do begin
    a := a * 2 + b;
    b := a - b;
  end;
  writeln(a);
end.
    
```

9) Ученики написали скрипт, который генерировал FullHD (1080x1920) кадры анимации для видео. Видео хотели выложить на YouTube с частотой 60 кадров в секунду. Кадры решили не сжимать, т.к. не разобрались с библиотекой сжатия изображений и оставили изображения в формате rgb24 (24 бита на пиксель), который включал только данные изображения, даже без тегов формата пикселя, палитры и размеров. Эта информация осталась в коде скрипта. Затем другим скриптом вывели данные на экран, чтобы в реальном времени посмотреть будущее видео. Какую минимальную скорость чтения данных должен обеспечить SSD? Ответ округлите до 10 Мбайт.

10) Число 75600 можно разложить на простые множители: 2·2·2·2·3·3·5·5·7. Вычеркивая часть множителей можно получить все возможные делители числа 75600. Все делители записали в определенном порядке и пронумеровали начиная с 1. Первые 30 делителей следующие: 1, 7, 5, 35, 25, 175, 3, 21, 15, 105, 75, 525, 9, 63, 45, 315, 225, 1575, 27, 189, 135, 945, 675, 4725, 2, 14, 10, 70, 50, 350. Под каким номером идет делитель 756?

11) Какое число напечатает программа?

```

Паскаль
var a:integer=0;
procedure F(n: integer);
begin
  if n <= 0 then exit;
  F(n - 2);
  a := a * 10 + n;
  F(n div 2);
end;
begin
  F(7);
  writeln(a);
end.
    
```

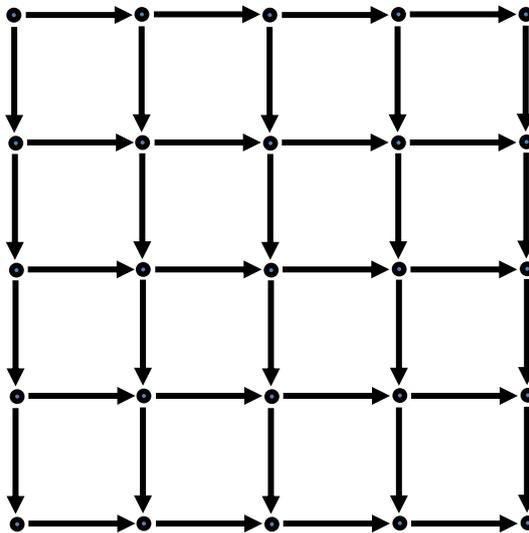
12) В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Для узла с IP-адресом 127.220.170.23 адрес сети равен 127.220.168.0. Каково наименьшее возможное количество нулей в разрядах маски?

13) Для кодирования делителей из 10й задачи придумали код, в котором минимально возможным количеством бит, кодируют степень каждого простого числа, входящего в некоторый делитель числа 75600. Сколько всего бит будет достаточно для кодирования любого делителя этого числа предложенным методом? Через пробел укажите минимальное число бит, если все делители пронумеровать по порядку и ссылаться на них по номеру.

14) Алгоритм заменяет первые три цифры строки их суммой по модулю 4 (остатком от деления суммы трех цифр на 4), до тех пор, пока в строке есть три цифры. На вход подали строку состоящую из 132 фрагментов «123». Какое число останется после завершения алгоритма?

15) Сколько всего путей от левого верхнего до нижнего правого угла, если между узлами можно перемещаться только вправо или вниз?



16) Каждая буква обозначает только одну цифру. Для этих цифр справедливо:

$$(A < B < C < D < 5) \wedge (ABC_{10} = BCD_x)$$

Найти минимальный X.

17) В языке запросов по списку абитуриентов, сдавших ЕГЭ, для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». Если требуется найти абитуриентов не сдававших некоторый экзамен используется «-». В таблице приведены запросы и количество найденных абитуриентов.

Запрос	Найдено записей
$P \& (F X I)$	73
$((F I) - X) \& P$	37
$O \& X \& P$	23

Какое количество абитуриентов сдавали Химию с Русским, но не сдавали Обществознание ($X \& P - O$) ?

18) Найти минимальное целое А для которого выражение

$$(2^3 < 2x + y) \vee (x \cdot x + y \cdot y < A) \vee (x + 2y > 2^3)$$

всегда истинно, для всех неотрицательных x и y .

19) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив. В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились только двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Паскаль

```
s := 1; n := 13;
for i:=2 to n-1 do
  s := a[i+1] + s - a[i-1];
```

20) Укажите наименьшее двухзначное натуральное число, при вводе которого эта программа напечатает сначала 2, потом 4.

Паскаль

```
var x, a, b: integer;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 1;
  while x > 0 do begin
    if x mod 2 > 0 then
      a := a + 1
    else
      b := b + (x mod 5);
    x := x div 5;
  end;
  writeln(a, ' ', b);
end.
```

21) Какое число будет напечатано в результате работы следующей программы?

Паскаль

```
var a, b, t, M, R: integer;
function F(x: integer): integer;
begin
  F := (2*x*x-32)*(x*x-16)+13;
end;
begin
  a := 2; b := 20;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if F(t) <= R then begin
      M := t;
      R := F(t);
    end;
  end;
  write(M + R);
end.
```

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

1. Прибавить 1.
2. Умножить на 2.

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 22? Причем, в число 10 нельзя попадать командой «2», а число «18» обязательно нужно получить командой «1».

23) Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow y_1) \wedge (x_2 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow y_2) \wedge (x_3 \rightarrow y_3) = 1$$

$$(x_3 \rightarrow y_3) \wedge (x_4 \rightarrow y_4) = 1$$

$$(x_4 \rightarrow y_4) \wedge (x_5 \rightarrow y_5) = 1$$

$$x_2 \rightarrow y_4 = 0$$

24) Требовалось написать программу, которая для заданного числа вычисляет сумму четных цифр числа, записанного в семеричной системе счисления. Приведенная ниже программа содержит ошибки.

```

Паскаль
var x, d, k: integer;
begin
  read(x);
  k := x mod 2;
  while x >= 1 do begin
    d := x mod 7;
    if x mod 2 = 0 then
      k := k + 1;
    x := (x - d) div 7;
  end;
  writeln(k);
end.
    
```

1. Какое число напечатает программа при вводе числа 123
2. Приведите пример исходного числа, для которого программа даст верный ответ.
3. Укажите строки с ошибками и приведите правильную строку кода.

25) Дан массив из 2018 десятичных цифр. Нужно найти минимальную сумму соседних элементов и подсчитать количество соседних пар с суммой равной минимальной. Если количество пар будет четным, тогда нужно поменять местами элементы симметричные пары с четной суммой, иначе только симметричные пары с нечетной суммой. Симметричная пара состоит из элементов равноудаленных от середины массива. В качестве результата необходимо вывести измененный массив в две строки. В первой строке через пробел записать элементы первой половины, а во второй через пробел в обратном порядке элементы второй половины массива.

Необходимо дописать код отмеченный многоточием. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

```

Паскаль
const N=2018;
var a:array[1..N] of integer;
    i, min, k, m: integer;
begin
  for i:=1 to N do
    read(a[i]);
    ...
end.
    
```

Входные данные для N=8:	Выходные данные:
1 2 3 4 1 2 6 5	5 6 3 4 1 2 2 1

26) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Дан набор слов, составленных из букв русского алфавита, при этом ни одно из заданных слов не является началом другого. Слова в этой игре – это просто цепочки букв, они не обязаны быть осмысленными словами русского языка. Игра состоит в том, что игроки составляют слово из набора, приписывая по очереди буквы к концу составляемого слова, т.е. справа. При этом каждое промежуточное слово должно быть началом одного из заданных слов. Выигрывает тот, кто получит одно из заданных слов целиком. Первый ход делает Петя, т.е. Петя пишет первую букву составляемого слова.

Пример. Заданный набор слов:

{АНТАРКТИДА, АНТРАЦИТ, АБАРА, АБАЖУР, БББ, БАОБАБ, БАР}.

Первым ходом Петя пишет Б (он мог написать Б или А).

Ваня в ответ дописывает А и получает БА (он мог ещё получить ББ).

Вторым ходом Петя получает БАР и выигрывает.

В заданиях используются следующие понятия. Стратегия игрока – это правило, указывающее игроку ход, который он должен сделать. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. Стратегия игрока называется выигрышной, если игрок выигрывает в любой партии, разыгранной в соответствии с этой стратегией, как бы ни играл противник.

Множество всех партий, которые могут получиться при данной стратегии, представляется в виде дерева, это дерево называется деревом всех партий для заданной стратегии. В узлах дерева – позиции игры; на рёбрах – ходы, которые переводят одну позицию в другую; корень дерева – начальная позиция игры. Дерево всех партий для данной стратегии можно описать с помощью рисунка или таблицы.

Задание 1. а) Укажите, у кого есть выигрышная стратегия при исходном наборе слов {АБВГДАБВГДХ, ДГВБАДГВБА}. Опишите эту стратегию. Сколько различных партий возможно при этой стратегии? Для каждой возможной партии укажите, какое слово будет написано в конце партии.

б) Укажите, у кого есть выигрышная стратегия при исходном наборе слов {ТРИТРИ...ТРИ, РИТАРИТА...РИТА} (в первом слове ТРИ повторено 33 раза, т.е. его длина 99 букв; во втором слове РИТА повторено 44 раза, т.е. его длина 176 букв). Опишите эту стратегию.

Задание 2. В задании 1а поменяйте местами две буквы в более коротком слове так, чтобы теперь выигрышная стратегия была у другого игрока. Напишите полученный набор слов; опишите выигрышную стратегию. Сколько различных партий возможно при этой стратегии? Для каждой возможной партии укажите, какое слово будет написано в конце партии.

Задание 3. Рассмотрим набор слов {ВОРОНА, ВОЛК, ВОЛНА, КРОНА, КРОШКА, КРОКОДИЛИЩЕ}. У кого из игроков есть выигрышная стратегия для этого набора? Приведите в виде рисунка или таблицы дерево всех партий, возможных при этой стратегии.

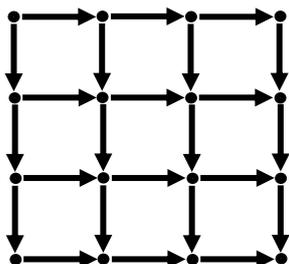
27-1) Дана последовательность из N троек целых чисел. Из каждой тройки нужно выбрать одно число так, чтобы их сумма была максимальной. Нельзя брать центральное число тройки два раза подряд.

Входные данные: В первой строке задано N . Далее следуют N строк по три числа в строке. **На выходе** искомое число.

27-2) Дана последовательность из N троек чисел. Из каждой тройки нужно выбрать одно число, чтобы их сумма была максимальной и чётной. После выбора левого элемента, из следующей строки нельзя брать правый. И наоборот, после выбора правого, из следующей строки нельзя брать левый. После выбора центрального элемента можно выбрать любой элемент следующей строки.

Входные данные: В первой строке задано N . Далее следуют N строк по три числа в строке. **На выходе** искомое число.

27-3) Дана ортогональная сетка узлов $N \times N$. Между узлами можно перемещаться вправо и вниз. В исходных данных задается N и далее веса перехода между соседними узлами. В первой строке идут $N-1$ весов верхних горизонтальных переходов, а далее $(N-1)$ пар строк содержащие в первой строке N вертикальных переходов и в следующей $(N-1)$ горизонтальных. Требуется найти путь с максимальной чётной суммой весов. Если такого пути нет, вывести N . Эффективный алгоритм требует памяти пропорционально N (+ константа) и обладает вычислительной сложностью $O(N^2)$, т.е. при увеличении N в десять раз, время работы алгоритма увеличивается примерно в $10^2=100$ раз.



27-4) Дана последовательность из N натуральных чисел. Найти количество пар, сумма которых кратна 3, а произведение кратно 5. На вход алгоритма подается число N и далее N чисел. **Входные данные:** В первой строке задано N . Далее следуют N чисел. **На выходе** количество пар отвечающих условию.

27-5) Дана последовательность из N натуральных чисел. Найти минимальную сумму произвольной пары чисел и количество пар с суммой равной минимальной. Произвольной парой считается пара любых двух элементов. Порядок элементов в паре неважен и не создает отличную пару. **Входные данные:** В первой строке задано N . Далее следуют N чисел. **На выходе** найденная минимальная сумма пары и количество пар чисел с такой суммой.

Ответы:

1	11	13	8 7
2	xwzy	14	13
3	11	15	70
4	73	16	7
5	1111	17	13
6	14	18	17
7	400	19	179
8	164	20	28
9	360	21	17
10	68	22	16
11	1315217131	23	27
12	10	24	1) 2; 2) 14

24)

1) 2;

2) $14_{10} = 20_7$ – Ответ $2+0=2$

3)

Ошибка	Правильно
<code>k := x mod 2;</code>	<code>k := 0;</code>
<code>if x mod 2 = 0 then</code>	<code>if d mod 2 = 0 then</code>
<code>k := k + 1;</code>	<code>k := k + d;</code>
Ловушки	
<code>while x >= 1 do</code>	<code>while x > 0 do</code> Это эквивалентные условия
<code>x := (x - d) div 7;</code>	<code>x := x div 7;</code> Результат выражений одинаковый, т.к. $-d$ ничего не меняет. Лишнее, но не ошибка