

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**Тренировочный вариант (Danov1902)
контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2019 года
по информатике и ИКТ**

подготовлен онлайн-репетитором:

Алексей Александрович Богданов aka **Alex Danov**, [YouTube](#), [VK](#)
(поддержать разработку новых КИМ)

при поддержке онлайн-репетитора:

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

Задачи разработаны на базе опубликованных материалов в соответствии с демонстрационным вариантом и прилагаемыми документами. Многие задачи дополнены ограничениями и отличаются в формулировках от типовых задач демонстрационного варианта. Это сделано для развития внимательности и формирования навыков решения обновленных задач, которые обязательно будут на ЕГЭ. Для решения задач с новыми условиями требуется больше времени!

Формулировки заданий **15 и 22 сильно модифицированы** для понимания их глубинного смысла.

Задания 4 и 26 взяты из открытого банка заданий ФИПИ.

"Не бойся, что не знаешь – бойся, что не учишься" – китайская мудрость.

1) Вычислите значение выражения: $(104_8 + 111_{16}) \cdot 3 + 1$

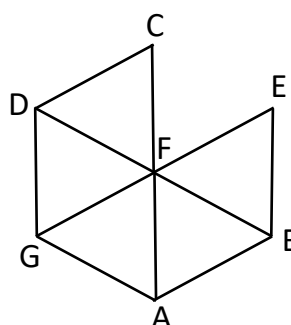
Ответ запишите в десятичной системе счисления.

2) Логическая функция $F = ((\neg y \rightarrow w) \rightarrow (x \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow w)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности этой функции, содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

?	?	?	?	F
0	0	0		0
0	0			0
0				0

3) На рисунке справа изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1					*	*	*
П2			*	*			*
П3		*					*
П4		*			*		*
П5	*			*			*
П6	*						*
П7	*	*	*	*	*	*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П7: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д. Если решений несколько, возьмите первое из них в алфавитном порядке.

4) (8622) Ниже представлены два фрагмента 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, у скольких детей на момент их рождения отцам было меньше 24 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1			
ID	Фамилия ИО	Пол	Г.Рожд.
14	Краснова Н.А.	Ж	1942
24	Сканави И.П.	М	1943
25	Сканави П.И.	М	1973
26	Сканави П.П.	М	2000
34	Кущенко А.И.	Ж	1964
35	Кущенко В.С.	Ж	1987
36	Кущенко С.С.	М	1964
44	Лебедь А.С.	Ж	1941
45	Лебедь В.А.	М	1953
46	Гросс О.С.	Ж	1992
47	Гросс П.О.	М	2009
54	Клычко А.П.	Ж	1993
64	Крот П.А.	Ж	1964

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребенка
24	25
44	25
25	26
64	26
24	34
44	34
34	35
36	35
14	36
34	46
36	46
25	54
64	54

5) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Д, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 010, В – 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДООТВОД?

6) Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа N.
2. Все кроме первой значащие цифры инвертируются (0 заменяется на 1, а 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Новое число складывается с исходным, полученная сумма выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Двоичная запись числа N: 1101.
2. Все кроме первой значащие цифры инвертируются: 1010
3. Десятичное значение полученного числа 10.
4. На экран выводится число $13 + 10 = 23$.

Укажите такое наибольшее число N, для которого результат работы алгоритма не превышает 123?

7) Дан фрагмент электронной таблицы. В ячейку **D5** записали формулу **= $\$D4+D\4** .

	A	B	C	D	E	F
1	0	1	2	3	4	5
2	6	7	8	9	10	20
3	30	40	50	60	70	80
4	90	100	200	300	200	100
5				= $\$D4+D\4		
6						

Затем ячейку **D5** скопировали во все ячейки диапазона A5:F6. Какое наибольшее числовое значение появится в ячейках этого диапазона?

8) Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	C++
<pre> var i, s, n: integer; begin s := 0; n := 1; while s + n <= 60 do begin for i:= 1 to n do s := s + 1; n := n + 1; end; writeln(s); end. </pre>	<pre> int i, s=0, n=1; while (s + n <= 60) { for (i = 1; i <= n; i++) { s++; } n++; } cout << s; </pre>

9) Ваня затеял выравнивание площадки в 6 соток (20x30м) под свой дом и решил выяснить объем необходимого насыпного грунта. Для этого заказал съемку рельефа местности с дрона и по фотоснимкам построил карту высот.

Несжатый фотоснимок участка, сделанный с большой высоты строго вертикально, в формате RGB32 (32 бит на пиксель) занимает в памяти 24 млн. байт. А карта высот, в разрешении байт на пиксель, занимает в памяти в 25 раз меньше места. Найдите отношение мм/пиксель на карте высот.

10) Петя составляет пятибуквенные слова перестановкой букв слова МАРТА. При этом он избегает слов с двумя подряд одинаковыми буквами. Сколько всего различных слов может составить Петя?

11) Какое число напечатает программа при вызове функции $f(1)$?

Паскаль	C++
<pre> procedure f(n: integer); begin if n div 8 = 0 then begin f(2*n); write(n+1); f(3*n-1); end; end; </pre>	<pre> void f(int n) { if (n/8 == 0) { f(2*n); cout << (n + 1); f(3 * n - 1); } } </pre>

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.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узлов одной сети с IP-адресами 111.81.27.150 и 111.81.27.140 определите наибольшее количество возможных единиц в маске этой сети.

13) Каждое дерево в парке получило QR-код, в котором записаны идентификатор дерева, дата посадки и некоторая дополнительная информация. Идентификатор состоит из 11 символов, каждый из которых может быть одной из 20 допустимых заглавных букв или одной из 10 цифр. Каждый символ идентификатора кодируется минимальным количеством бит. Для записи идентификатора столба отведено минимально возможное целое число байт. Формат даты состоит из трех битовых полей минимальной длины (день, месяц, две цифры года) и записан минимальным количеством байт. Для каждого дерева распечатали самый маленький QR код, который позволяет сохранять до 17 байт (при минимальной коррекции ошибок). Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном дереве?

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.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется. Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 30 единиц, чередующихся с 29ю двойками?

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (121)
    заменить (121, 2)
    заменить (222, 1)
КОНЕЦ ПОКА
```

КОНЕЦ

15) Ваня разработал компьютерную игру, в которой сюжет разворачивается в астероидном поясе на астероидах, названных буквами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. Между астероидами можно путешествовать по **односторонним** порталам. Из «А» в «Б», но не обратно. Начало игры начинается на астероиде «А» и заканчивается на астероиде «К». Для тестирования игры вместо карты, отображающей переходы между астероидами, Ваня закодировал три правила генерации порталов:

- 1) С любого астероида можно попасть на следующий по алфавиту, если он есть.
- 2) С любого астероида можно попасть на следующий за следующим по первому правилу астероид, если он есть.
- 3) Если пронумеровать астероиды от 1 до 10 в алфавитном порядке, то следующий определяется умножением номера исходного на 3, если такой найдется.

Сколько всего путей прохода игры есть у игрока?

16) Значение выражения $3^2 \cdot 125^{11} + 2^3 \cdot 25^{13} - 101$ записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

17) В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». Для исключения части документов можно использовать операцию «-». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Париж</i>	35
<i>Берлин</i>	35
<i>Лондон</i>	40
<i>Париж Лондон</i>	75
<i>Лондон & Берлин</i>	20
<i>Берлин & Париж</i>	0

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

(Берлин | Париж | Лондон) – (Париж & Лондон) ?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

18) Для какого наибольшего целого числа А выражение

$$(A < x) \vee (A < y) \vee (A < 101 - x - y)$$

тождественно истинно при любых целых x и y ?

19) В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 3, 2, 5, 7, 0, 6, 4, 8, 9, 1 соответственно, т.е. $A[0] = 3$, $A[1] = 2$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующей программы:

Паскаль	C++
<pre> s := a[0]; for i:=1 to 9 do begin t := a[i]; a[i] := a[i]-s; s := t; end;</pre>	<pre> int s = a[0]; for (int i = 1; i < 10; i++) { int t = a[i]; a[i] = a[i] - s; s = t; }</pre>

20) Ниже записан алгоритм, который считывает натуральное число a , выполняет преобразования, а затем выводит одно число. Укажите наибольшее возможное значение a , при вводе которого алгоритм выведет число 2.

Паскаль	C++
<pre> var a, x, y: integer; begin read(a); x := 0; y := 0; while a > 0 do begin x := x + a mod 4; y := y + 1; a := a div 8; end; writeln(x+y); end.</pre>	<pre> int a, x, y; cin >> a; x = 0; y = 0; while (a > 0) { x = x + a % 4; y = y + 1; a = a / 8; } cout << x + y;</pre>

21) Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

Паскаль	C++
<pre> var a, b, t, M, R : integer; function F(x: integer): integer; begin if x <= 0 then F := abs(x-3) + 5 else F := abs(x-8) + 8 end; begin a := -8; b := 8; M := a; R := F(a); for t := a to b do if F(t) <= R then begin M := t; R := F(t) end; write(M+R); end.</pre>	<pre> int F(int x) { if (x <= 0) return abs(x - 3) + 5; else return abs(x - 8) + 8; } int main() { int a, b, t, M, R; a = -8; b = 8; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++) if (F(t) <= R) { M = t; R = F(t); } cout << M + R; }</pre>

22) Исполнитель «цифровой автомат» может переходить из одного состояния в другое согласно таблице:

Из	1	1	1	1	2	3	5	2	3	4	4	5	6	7
В	2	3	4	5	3	4	4	6	8	8	7	7	8	8

Траектория вычислений – это последовательность смены состояний автомата. Сколько существует возможных траекторий вычислений при переходе из состояния «1» в состояние «8»?

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?

$$((x_1 \rightarrow y_1) \rightarrow x_2) \rightarrow y_2 = 0$$

$$((x_2 \rightarrow y_2) \rightarrow x_3) \rightarrow y_3 = 0$$

$$((x_3 \rightarrow y_3) \rightarrow x_4) \rightarrow y_4 = 0$$

$$((x_4 \rightarrow y_4) \rightarrow x_5) \rightarrow y_5 = 0$$

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

24) Заказчику потребовалась программа, которая анализирует десятичные числа. Если все цифры числа идут в строго возрастающем порядке, тогда программа должна вывести «1», иначе «0». Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.

Паскаль	C++
<pre> var a,b,d:integer; begin read(a); b := 9; while a>0 do begin d := a mod 10; if d > b then break; a := a div 10; b := d; end; if a=0 then writeln(1) else writeln(0); end. </pre>	<pre> int main() { int a, b, d; cin >> a; b = 9; while (a > 0) { d = a % 10; if (d > b) break; a = a / 10; b = d; } if (a == 0) cout << 1; else cout << 0; } </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе $a=1234$.
2. Приведите пример максимального десятичного трехзначного числа a , для которого программа выведет верный ответ «1».
3. Найдите в программе все ошибки (известно, что их не больше двух) и исправьте их.

Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде. Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

25) Дан массив, содержащий 2019 положительных целых чисел, не превышающих 30 000. Назовем симметричной парой элементы равноудаленные от центрального элемента (или середины массива). Например, первый и последний, второй и предпоследний. Нужно рассмотреть все симметричные пары и переставить их, если левый элемент больше правого. Затем, в первой «половине» массива найти минимальный k и максимальный m элементы. А в правой все элементы превышающие m уменьшить на k .

Паскаль	C++
<pre>const N=2019; var a:array [0..N-1] of integer; i,k,m:integer; begin for i:=0 to N-1 do read(a[i]); end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; const int N = 2019; int main() { int a[N]; int i, k, m; for (i = 0; i < N; i++) cin >> a[i]; return 0; }</pre>

Например, для исходного массива из 7 элементов 11 20 25 14 16 17 20 переставим соответствующие условию симметричные пары и получим 11 17 16 14 25 20 20. В левой части находим минимальный 11 и максимальный 17. Затем в правой части массива числа большие 17 уменьшаем на 11 и получим: 11 17 16 14 14 9 9. Центральный элемент алгоритмом не обрабатывается.

26) (8675) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **один** или **четыре** камня или увеличить количество камней в куче **в пять раз**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 19 или 75 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 70.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 70 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 69$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

Задание 1

- а) Укажите все такие значения числа S при которых Петя может выиграть в один ход.
- б) Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2

Укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах – количество камней в куче.

Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрышающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

27-1) Дана последовательность из N неотрицательных чисел. Найти количество произвольных пар ненулевых элементов последовательности, между элементами которой есть нулевые элементы.

Входные данные: 7 1 2 0 3 0 4 5

Выходные данные: 8

Найденные пары: (1;3) (2;3) (3;4) (3;5) (1;4) (1;5) (2;4) (2;5)

27-2) Дана последовательность из N неотрицательных чисел. Найти количество произвольных пар ненулевых элементов последовательности, с суммой пары кратной трем и между элементами которой есть нулевые элементы.

Входные данные: 10 1 2 0 3 4 0 5 6 0 7

Выходные данные: 6

27-3) Дана последовательность из N неотрицательных чисел. Найти максимальную сумму произвольной пары ненулевых элементов последовательности. Найденная сумма должна быть кратна трем и между элементами которой есть нулевые элементы.

Входные данные: 7 1 0 2 0 5 0 8

Выходные данные: 9

Разбор заданий будет на моём [YouTube](#) канале.

Ответы к первой части:

1	1024	13	8
2	wyzx	14	221
3	BDCGAEF	15	84
4	3	16	26
5	20	17	90
6	63	18	33
7	900	19	1
8	55	20	36
9	25	21	16
10	36	22	12
11	5362536	23	23
12	27		

[Поддержать разработку новых КИМ!!!](#)

Ответы к №24

1) 1 2) 789

Ошибки	Правильно
<code>b := 9;</code>	<code>b := 10;</code>
<code>if d > b then break;</code>	<code>if d >= b then break;</code>

[Поддержать разработку новых КИМ!!!](#)