

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

**Новогодний пробный вариант (Danov1900)
контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2019 года
по информатике и ИКТ**

подготовлен онлайн-репетитором:

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

при поддержке онлайн-репетитора:

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

Задачи разработаны автором совместно с Информатиком БУ (21 и 26 © В.Н. Бабий) 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 два 27х авторских задания. И 28е задание «на десерт».

REPETITIO EST MATER STUDIORUM

1) На дверях Ледяного Дворца приморожена таблица. В таблице 3х3 записаны в строки числа 276_{16} , 951_{16} , 438_{16} . Цифры чисел образуют магический квадрат. В магическом квадрате суммы цифр по любой горизонтали, вертикали и диагонали равны.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Найти сумму цифр числа, представленного в восьмеричной системе счисления, полученного при вычислении выражения:
 $(FFF_{16} - 294_{16} - 618_{16})_8$

2) Дед мороз переписывал шпаргалку для восстановления ключа к сейфу с подарками. Дело было под новый год и пришлось торопиться. Переписал только минимум, которого достаточно для вычисления ключа.

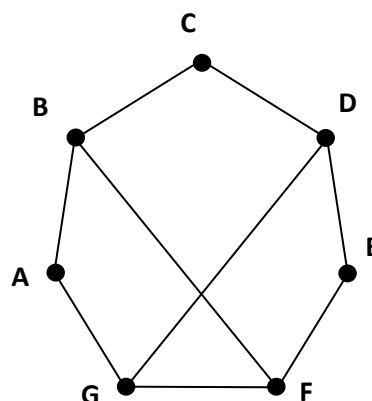
Логическая функция $F = ((x \rightarrow w) \vee y) \rightarrow (z = x)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности этой функции, содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w . Порядок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

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

3) На рисунке справа изображена схема туннелей под Ледяным Дворцом, в таблице звёздочкой обозначено наличие прохода из одного портала в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такого прохода нет.

Каждому portalу на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера порталов в таблице могут соответствовать порталам В и D на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

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



4) Снегурочка задумалась. Родители дарят подарки детям. Дети родителям. А одиноким людям подарки никто не дарит. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Запишите в ответ все ID одиноких людей по возрастанию. 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 сообщения, содержащие только пять букв: К, Л, М, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовое слово для буквы О – 0. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МОЛОТОК?

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

1. Исходное число записывается в семеричной системе счисления. Находится сумма всех цифр. Далее шаг (1) повторяется, пока не останется одна цифра, которая становится старшей в десятичной записи числа R .
2. Исходное число записывается в восьмеричной системе счисления. Находится сумма всех цифр. Далее шаг (2) повторяется, пока не останется одна цифра, которая становится младшей в десятичной записи числа R .

Для заданного числа $N=42$ найти ближайшее большее, для которого число $R = 67$.

7) Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки **D4** в ячейку **C3** была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке **C3**?

	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	5
2	20	30	40	50	60
3	300	400		600	700
4	4000	5000	6000	=B\$3+E3	8000

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

Паскаль

```
var s,n:integer;
begin
  s := 1; n := 1;
  while s<55 do begin
    s := s * 2 + n;
    n := s - n;
  end;
  writeln(s);
end.
```

9) На севере северной столицы, в одном из парков, Дед Мороз затеял строительство ледяного дворца. Под сам дворец отвели участок размером одну угловую секунду по широте, на одну угловую секунду по долготе. Для оценки объема работ по выравниванию площадки снарядили дрон, который прислал несжатый растр (двумерный массив) карты высот некоторого объема. Определите размеры файла, если точность определения координат и высоты составляет порядка 0,5% от высоты, а максимальный разброс высот на участке не более 2 метров. Учítывая, что софт для дрона писали самые настоящие гномы-кодеры, то смело можно утверждать, что они всё подогнали под степень двойки, бит к биту и без сжатия. В ответ нужно записать размер файла в килобайтах.

Справка от гномов:

- 1 угловая секунда это $1/(360 \cdot 60 \cdot 60)$ полного оборота или $1/3600$ градуса.
- Длину экватора и меридиана можно принять за $2^2 \cdot 10^7$ м (40 тыс. км.)
- Северная столица – Санкт-Петербург, находится на широте 60° .
- $\cos(\pi/3) = 1/2$

10) Снегурочка подбирает ключ к замку на замке. Гномы составили код из 5-буквенных слов, в которых есть только буквы З, И, М, А, причём в каждом слове есть ровно одна гласная буква, и она встречается ровно 1 раз. Каждая из допустимых согласных букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Ключом является слово под номером 32 в упорядоченном по алфавиту списке. В ответ запишите ключ.

- 1 АЗЗЗЗ
- 2 АЗЗЗМ
- 3 АЗЗМЗ
- 4 АЗЗММ
- 5 АЗМЗЗ
- 6 АЗМЗМ
- 7 АЗММЗ
- 8 АЗМММ
- 9 АМЗЗЗ
- ...

11) Какое число напечатает программа при вызове функции f(3)?

Паскаль	
<pre> procedure f(n:integer); begin if abs(n-3)<3 then begin write(n+1); f(n-2); write(n-1); f(n-1); end; end; </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 узла с IP-адресом 117.191.37.84 адрес сети равен 117.191.37.80. Чему равно наибольшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13) Для входа в очередные хоромы Ледяного Дворца нужно было собрать Кубик Рубика (3х3х3). Снегурочка не знала, как решить такую задачу. Для того, чтобы попросить гномов решить головоломку, требуется отправить состояние кубика. Снегурочка закодировала состояние каждой стороны кубика. Состояние стороны состоит из последовательности кодов цветов всех клеток одной стороны. Состояние каждой стороны выровняли до целого числа байт. Состояние всех сторон упаковали в одно сообщение. В ответе нужно указать размер сообщения в байтах.

14) Гномы разложили по циферблату 11 нулей и одну 1. Написали скрипт, бегающий по часовой стрелке.

НАЧАЛО

ПОКА истина

 ЕСЛИ нашлось(01)

 ТО заменить(01,111)

 ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось(10)

 ТО заменить(10,111)

 ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось(111)

 ТО заменить(111,121)

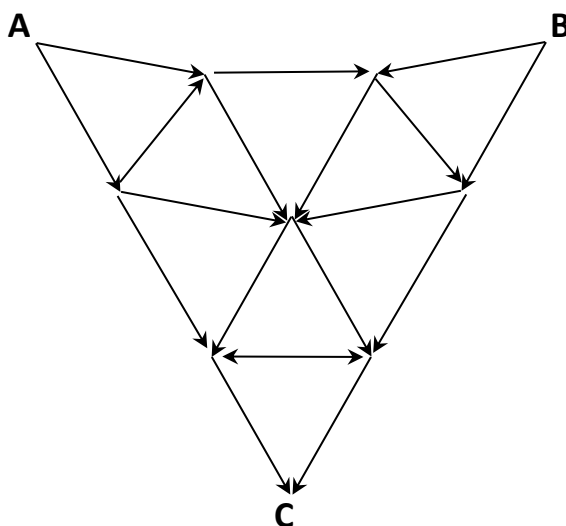
 ИНАЧЕ бросай_пока

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

В ответ запишите сумму полученных цифр.

15) Снегурочке нужно преодолеть лабиринт от входа **А** или **В** до выхода **С**. По каждой стрелке можно ходить только один раз. Сколько всего путей у Снегурочки?



16) Значение выражения $49^7 + 7^{49} - 4 \cdot 9$ записали в семеричной системе счисления. Сколько шестерок содержится в этой записи?

17) В корпоративной информационной системе Деда Мороза для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». Если требуется найти что-то без чего-то, используется «-». В канцелярии собирали бригаду в помощь Информатику БУ и Danov'у. Закидывали в систему фильтры и получали списки гномов:

Запрос	Найдено записей
Гном & (Механик Логик Кодер)	67
((Кодер Механик) – Логик) & Гном	43
Логик & Философ & Гном	19

Сколько найдется Гномов по запросу Логик, но не Философ?

18) Найти минимальное целое A , для которого выражение

$$(15 < x^2 + y^2) \vee (|x| + |y| < A)$$

всегда истинно для всех целых x и y .

19) Снегурочка подарила Стивену Вольфраму программу под названием «Правило 30» и он открыл ключ к разгадке Вселенной. Определите содержимое массива R после выполнения следующего фрагмента программы. Запишите в ответ подряд все числа из массива R .

Паскаль

```
var R:array[0..7] of integer = (0,0,0,1,0,0,0,0);
    k:array[0..7] of integer = (0,1,1,1,1,0,0,0);
    i,j,a:integer;
begin
  while R[0]=0 do begin
    a := r[0]*2;
    for j:=0 to 6 do begin
      a := a + R[j+1];
      R[j] := k[a];
      a := a*2 mod 8;
    end;
  end;
end;
```

20) Ниже на пяти языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 9.

Паскаль

```
var x, a, b: longint;
begin
  readln(x);
  a := 1; b := a;
  while x > 0 do begin
    if x mod 2 < 1 then
      a := a + x mod 12
    else
      b := b * (x mod 12);
      x := x div 12;
    end;
  write(a:3,b:3);
end.
```

21) Дед Мороз попросил гномов написать программу, определяющую количество звездочек, которые можно наклеить на ёлочный шарик. Гномы написали альфа-версию программы, которая работает для двумерной модели шарика. Определите, что выведет эта программа?

Паскаль

```
var i, j, k: integer;

function F(x: integer): real;
begin
  F := x * x - 9;
end;

function G(x: integer): real;
begin
  G := 9 - x * x;
end;

begin
  k := 0;
  for i := -10 to 10 do
    for j := -10 to 10 do
      if (j*j > F(i)) and (j*j < G(i)) then
        k := k + 1;
    writeln(k);
  end.
```

22) Часы у Деда Мороза стрелочные и своиравные. Недавно их пытались отремонтировать гномы. И теперь Секундная стрелка может прыгать либо на 2, либо на 3 секунды за раз. На 1 секунду за раз прыгать разучилась. Часы показывают точное время, но только в момент остановки стрелки. Стрелка всегда останавливается за секунду до числа кратного 15 и затем прыгает ровно на две секунды (14=>16; 29=>31;...). Должно быть, боится застрять на этих значениях.

Сколько всего существует вариантов (подпрограмм) прохода секундной стрелкой полного оборота с 1 по 1 секунду?

23) Следующее задание для Снеговика было написано на дверях Храма Логии:

$$\left(\bigwedge_{i=1}^5 (x_i \vee y_i) \equiv \neg(x_{i+1} \vee y_{i+1}) \right) = 1$$

Поначалу Снеговик опешил от абракадабры символов. Но деваться было некуда. Вход заблокирован ключом, который нужно вычислить. Снеговик всмотрелся в формулу и ... прозрел! Компактная запись, однако! Сколько существует различных наборов значений логических переменных, которые удовлетворяют данному условию?

24) Гномы написали скрипт для поиска решения шестой задачи этого КИМа полным перебором всех вариантов. Но в процессе кодирования допустили пару ошибок.

Паскаль	
<pre>function f(n,q:integer):integer; begin repeat result := 5; while n>=1 do begin result += n mod q; n := n div q; end; n := result; until n<q; end;</pre>	<pre>var N,R:integer; begin for N:=42 to 10000 do begin R := f(N,7)*10+f(N,8); if R=67 then begin write(N, ' ', R); break; end; end; end.</pre>

1. Напишите, что выведет эта программ?
2. Укажите строки с ошибками и приведите правильную строку кода.

25) Для строительства ледяного дворца понадобилось разрезать на кирпичи прямоугольную (для простоты раскроя) ледяную плиту с соседней речки. Речка петляла из стороны в сторону, но на расстоянии прямой видимости из нее можно было вырезать N на M метров плиту. Дан массив из N пар измерений через каждый метр вдоль оси реки. Первое число пары – это расстояние от оси реки до левого берега. Второе число – до правого. В ответе в первой строке нужно вывести максимально возможную ширину плиты M, во второй вывести профиль оставшегося после вырезания плиты льда правого берега и в третьей строке вывести в обратном порядке оставшийся профиль льда левого берега. Именно в таком порядке Гном-Контролер будет совершать обход и проверять оставшиеся ресурсы льда.

Паскаль
<pre>const N=2019; var a,b:array[1..N] of integer; i,k,m:integer; begin for i:=1 to N do read(a[i],b[i]); ... end.</pre>
Входные данные для N=9:
1 2 2 3 3 4 4 3 3 2 2 3 1 2 4 5 2 2
Выходные данные:
3 0 1 2 1 0 1 0 3 0 1 3 0 1 2 3 2 1 0

26) Дед Мороз и Снегурочка собирают мешок с подарками. Дед Мороз сильный и очень волшебный, он за один раз может положить в мешок шесть подарков, или утроить их количество в мешке. Снегурочка не такая сильная и не такая волшебная, она за один раз может положить в мешок три подарка, или увеличить количество подарков в мешке вдвое. Они складывают подарки по очереди, первый подарок кладет в мешок Дед Мороз.

Сани Деда Мороза хоть и волшебные, но их максимальная грузоподъемность равна 100 подарков. При этом на утренник приходит 60 детей, и Дед Мороз хочет подарить подарок каждому.

У Деда Мороза и Снегурочки есть правило – кто сделает в мешке ≥ 60 подарков, тот молодец, а его соперник тащит этот мешок к саням, поэтому каждый из них старается первым завершить укладку подарков. При этом если в мешке получилось > 100 подарков, то тот, кто сделал последний ход, будет должен убрать лишние подарки и тащить мешок к саням сам, то есть он проигрывает.

Дед Мороз и Снегурочка начинают собирать мешок не с нуля, перед ними часть подарков в мешок уложили гномы. Изначально в мешке было S подарков. $1 \leq S \leq 59$.

Задание 1. Укажите все значения S , при которых Дед Мороз может выиграть своим первым ходом.

Задание 2. Укажите все такие значения S , при которых Снегурочка или выигрывает своим первым ходом, или Дед Мороз проигрывает своим первым ходом.

Задание 3. Укажите одно значение S , при котором Дед Мороз может выиграть своим вторым ходом при любом ходе Снегурочки. При этом Снегурочка не может проиграть после своего хода.

27-1) Гном-Архитектор занимался оптимизацией строительства Ледяного Дворца и ему в помощь понадобился скрипт. Скрипт придется писать вам!

Дана последовательность из N натуральных чисел. Эти числа можно записать построчно в три столбца. В итоге, требуется найти количество произвольных пар, **сумма** которых кратна 3, и элементы каждой пары находятся в одном столбце. Порядок элементов в паре неважен.

Входные данные: Задано N . Далее следуют N чисел.

На выходе количество пар, отвечающих условию.

Входные данные:

30 4 8 6 7 4 6 8 6 9 8 3 2 7 1 8 4 4 1 6 7 1 3 8 5 6 2 5 5 9 6

Выходные: 44

27-2) Дана последовательность из N натуральных чисел. Числа записываются построчно в три столбца. Найти количество произвольных пар, **произведение** которых кратно 3, и элементы пар находятся в одном столбце. Порядок элементов в паре неважен.

Входные данные: Задано N . Далее следуют N чисел.

На выходе количество пар, отвечающих условию.

Входные данные:

30 4 8 6 7 4 6 8 6 9 8 3 2 7 1 8 4 4 1 6 7 1 3 8 5 6 2 5 5 9 6

Выходные: 78

28) В ЕГЭ нет 28й задачи! Если вам кажется, что задачи ЕГЭ далеки от реальности, то предлагаю рассмотреть задачу из предновогодней жизни.

Дед Мороз подарил Снегурочке два скидочных купона на косметику. Первый купон дает 25% скидку на первый товар, 35% на второй и 45% на третий. Второй купон дает 30% скидку на первый товар, а затем еще одну пару товаров можно купить по цене дорогого товара (по максимальной из двух цен). К каждому товару можно применить только одну скидку. Требуется предложить схему использования купонов для заданного списка из N товаров. На вход подается N и далее цена этих товаров. На выходе нужно указать самую выгодную сумму покупки.

PS: Схему покупки, суммарный процент скидки и дополнительную информацию можете выводить на своё усмотрение.

PS2: Пришел третий купон. Умеешь кодировать, сэкономишь бюджет!!!

Входные данные:	Выходные:
4 500 550 600 960	1647
7 500 550 600 960 240 320 360	2185

Ответы к перовой части:

1	13	13	24
2	yxwz	14	34
3	34	15	50
4	4346	16	13
5	15	17	5
6	84	18	6
7	450	19	11011110
8	60	20	33
9	8192	21	25
10	3333И	22	65536
11	42023120	23	54
12	248	24	1) 4367

Ответы к №24

1) 4367

Ошибки	Правильно
<code>for N:=42 to 100 do</code>	<code>for N:=43 to 100 do</code>
<code>result := 5;</code>	<code>result := 0;</code>
Ловушки	
<code>while x >= 1 do</code>	<code>while x > 0 do</code> // Это эквивалентные условия

Ответы к №26

1) [20, 34], 54, 55, 56, 57, 58, 59

2) [34, 45], 51, 52, 53

3) 9