

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

**Тренировочный вариант (Danov1901)
контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2019 года
по информатике и ИКТ**

подготовлен онлайн-репетитором:

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

при поддержке онлайн-репетитора:

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

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 потребуется больше времени. Задания 3, 4, 12, 26 взяты из открытого банка заданий ФИПИ.

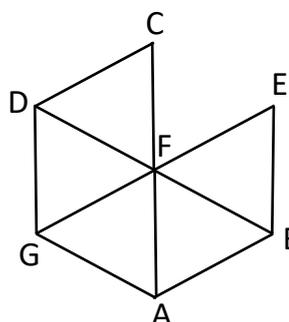
REPETITIO EST MATER STUDIORUM

- 1)** Вычислите значение выражения $456_8 - 123_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 2)** Логическая функция $F = ((w \neq x) \rightarrow y) \rightarrow (z \rightarrow x)$. 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 .

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

	1	2	3	4	5	6	7
1			*	*			*
2			*		*	*	
3	*	*		*	*	*	*
4	*		*				
5		*	*				
6		*	*				*
7	*		*			*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населенных пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам A и G на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

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, сколько жителей родились в том же городе, что и хотя бы один из их дедушек. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

ID	Фамилия ИО	Пол	М.Рожд.
64	Келдыш С.М.	М	Липецк
66	Келдыш О.Н.	Ж	Брянск
67	Келдыш М.И.	М	Липецк
68	Келдыш Н.С.	Ж	Липецк
69	Дейнеко Н.А.	Ж	Брянск
70	Сиротенко В.Н.	М	Тула
72	Сиротенко Д.В.	М	Тула
75	Сиротенко Н.П.	М	Тула
77	Мелконян А.А.	М	Тамбов
81	Мелконян И.Н.	Ж	Тамбов
82	Лурье А.В.	Ж	Тула
86	Хитрово Н.И.	М	Брянск
88	Хитрово Т.Н.	Ж	Тула
89	Гурвич З.И.	Ж	Тула

ID_Родителя	ID_Ребенка
66	64
67	64
86	66
81	69
75	70
89	70
70	72
88	72
81	77
75	81
89	81
70	82
88	82
86	88

5) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, Г, Д, К, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 00, Г – 010, К – 0110. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АБРАКАДАБРА?

6) Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа N.
2. Все 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 значащие цифры инвертируются: 0010 = 10.
3. Десятичное значение полученного числа 2.
4. На экран выводится число $13 + 2 = 15$.

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 123 до 4567?

7) Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки **D4** в область в одну из ячеек области A3:E4 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. После чего в этой ячейке появилось числовое значение 69. В какую ячейку выполнялось копирование?

	A	B	C	D	E
1	1	2	3	5	7
2	11	13	17	19	23
3					
4				= $\$C2*\$D2$	

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

Паскаль	
<pre> var s,n:integer; begin s := 50; n := 150; while s + n <= 300 do begin s := s + 20; n := n - 10 end; writeln(s); end. </pre>	

9) Новая модель цифрового фотоаппарата снимает видео 2к (~Full HD) 60 FPS (кадров в секунду), а 4к (~Ultra HD) только 15 FPS. В самые лучшие времена по закону Мура производительность «среднего процессора» удваивалась каждые полтора года. Полагаясь на эту интерпретацию закона Мура, оцените количество лет необходимое на эволюцию видеопроцессора цифрового фотоаппарата, чтобы его производительности стало достаточно для 8к 60 FPS?

Картинка 4к в два раза шире (в пикселях), чем 2к. А 8к в два раза шире, чем 4к. Отношение ширины к высоте одинаковое.

10) Вася составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы М, А, Р, Т, причём все слова начинаются и заканчиваются только на согласную букву. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

11) Какое число напечатает программа при вызове функции f(5)?

Паскаль

```
procedure f(n:integer);
begin
  if abs(n-4)<2 then begin
    write(n-1); f(n-1);
    write(n+1); f(n-2);
  end;
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.

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 111.81.27.84 адрес сети равен 111.81.27.80. Чему равно наименьшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13) Для сада выделили квадратный участок площадью 16 соток (сотка 10x10 метров). Участок разделили на квадраты со стороной в 5 метров, в вершинах которых посадили яблони, за исключением вершин по периметру участка. Каждая яблоня в саду получила личный код, в котором фиксированным количеством бит закодированы последние две десятичные цифры года посадки яблони и еще несколько бит характеризуют сам саженец. Для записи личного кода отведено максимально возможное целое число байт. Каждый квадрат участка получил свой 32-битный код, характеризующий качество почвы. Блок данных для всего сада занимает 501 байт. Сколько бит в коде яблони используется под характеристики саженца?

14) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр. Редактор использует команды из фреймворка .Net для работы со строками

а) `s.Replace(v, w);`

Эта команда возвращает строку, в которой заменяет **ВСЕ** вхождения строки v на строку w . Например, команда `Replace(111, 27)` для строки `05111111150` вернет строку `05272750`. Если в строке нет вхождений строки v , то команда `Replace(v, w)` возвращает неизменную строку.

б) `s.Contains(v);`

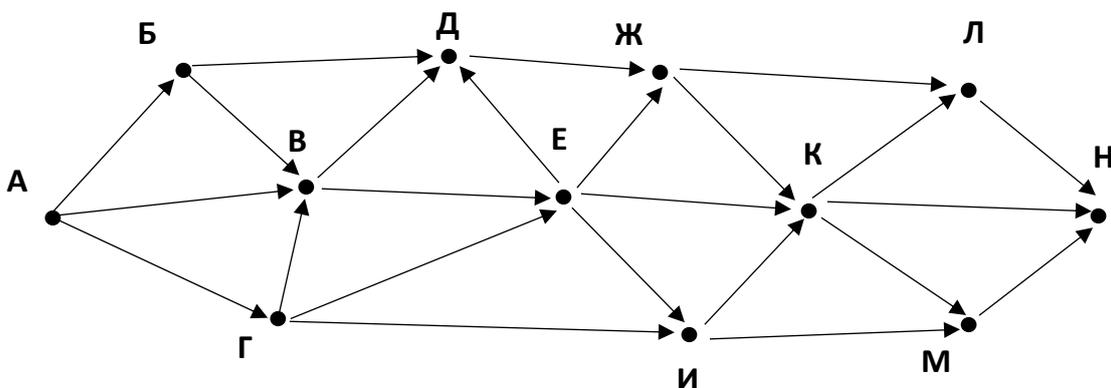
Эта команда проверяет, встречается ли строка v в строке S . Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 23 единиц?

Паскаль

```
s := new string('1', 23);
while true do
  if s.Contains('881')
    then s := s.Replace('881', '8')
  else if s.Contains('11111')
    then s := s.Replace('11111', '88')
  else break;
writeln(s);
```

15) На рисунке – схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, проходящих через пункты либо И, либо К, но не через К и И одновременно?



16) Значение выражения $(16^{34} + 8^{34}) - (4^{34} + 2^{34})$ записали в системе счисления с основанием 4. Сколько цифр «3» содержится в этой записи? Ответ запишите в 32-ричной 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>	67
<i>Берлин</i>	90
<i>Лондон</i>	63
<i>Париж & Лондон</i>	12
<i>Лондон & Берлин</i>	9
<i>Берлин & Париж</i>	15

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

(Берлин | Париж | Лондон) – (Берлин & 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 наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$((A > x) \wedge (A > y)) \vee (53 \neq 3x + 5y) \vee (5x + 3y \neq 35)$$

тождественно истинно при любых целых неотрицательных 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 t после выполнения следующей программы:

Паскаль

```

for i:=0 to 8 do begin
  k := i;
  for j:=i+1 to 9 do
    if a[k]>a[j] then k := j;
  t:=a[k]; a[k] := a[i]; a[i] := t;
end;
```

20) Ниже записан алгоритм, который считывает натуральное число **a**, выполняет преобразования, а затем выводит одно число. Укажите наименьшее возможное значение **a**, при вводе которого алгоритм выведет число 5.

Паскаль

```
var a, x, y, z: integer;
begin
  read(a);
  x := 7; y := -x;
  while a > 0 do begin
    z := a mod 7;
    if x > z then x := z;
    if y < z then y := z;
    a := a div 7;
  end;
  writeln(x+y);
end.
```

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

Паскаль

```
var a, b, t, M, R : integer;
function F(x: integer) : integer;
begin
  F := abs(x - x mod 4 * 2 - 7) + 2;
end;

begin
  a := -20; b := 20;
  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.
```

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

- 1. Прибавить 1**
- 2. Прибавить 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая на 2. Программа для исполнителя РазДва – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 15, и при этом траектория вычислений содержит число либо 7, либо 9, но не оба числа вместе?

Траектория вычислений – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 212 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 7, 9.

23) Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_8 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}(x_1 \equiv x_2) \vee \neg(x_1 \wedge x_3) \vee (x_1 \equiv x_3) &= 1 \\(x_2 \equiv x_3) \vee \neg(x_2 \wedge x_4) \vee (x_2 \equiv x_4) &= 1 \\&\dots \\(x_6 \equiv x_7) \vee \neg(x_6 \wedge x_8) \vee (x_6 \equiv x_8) &= 1\end{aligned}$$

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

24) Заказчику потребовалась программа, которая для чисел N вида q^k-1 выводит либо k , либо “NO”, если число таковым не является. Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.

<pre> Паскаль var n, k, s, q: integer; begin read(n, q); k := 0; while (n>0) and (n mod q < q) do begin k := k + 1; n := n div q; end; if n>=0 then writeln(k) else writeln('NO'); end. </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе $N = 1234, q = 10$.
2. Приведите пример минимального десятичного трехзначного числа N и $q = 5$, при котором программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ.
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. Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

25) Дан массив, содержащий 2019 положительных целых чисел, не превышающих 14 999. Если четных (или нечетных) элементов больше, необходимо уменьшить на удвоенное значение четного (или нечетного, соответственно) минимального элемента массива те нечетные (или четные, соответственно) элементы, которые более чем вдвое превышают этот минимум, и вывести изменённый массив по одному элементу в строке.

Паскаль

```
const N=2019;
var a:array [1..N] of integer;
    i,k,m,p:integer;
begin
  for i:=1 to N do
    read(a[i]);
    ....
end.
```

Например, для исходного массива из 5 элементов 41 101 12 88 52 программа должна вывести числа 17 77 12 88 52 по одному числу в строке (чётных элементов больше, минимальный чётный элемент исходного массива равен 12, нечётные элементы бóльшие 24 (а это 41 и 101), уменьшены на 24).

26) 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 **два** или **три** камня или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 17, 18 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 60.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 60 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 59$.

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 четыре 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). В узлах дерева указывайте количество камней, на рёбрах рекомендуется указывать ходы.

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

27) Дано N положительных чисел, меньших 10^9 . Найти такую максимальную сумму элементов произвольной пары, чтобы суммы элементов пары и их индексов были кратны 3. Нумерация элементов начинается с 1.

Входные данные: 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Выходные данные: 18

Входные данные: 23 36 16 15 15 17 16 14 15 47 22 27 29 35 23 39 29 15 25 16 35 28 45 26

Выходные данные: 75

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

Ответы к первой части:

1	11	13	33
2	yxwz	14	88888
3	67	15	53
4	2	16	$33=11_{32}$
5	26	17	184
6	7	18	11
7	E3	19	8
8	270	20	11
9	6	21	11
10	144	22	208
11	43245624	23	256
12	240	24	1) 4

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

Ответы к №24

- 1) 4
- 2) $N=124, q=5, k=3. (444_5 = 5^3-1)$

Ошибки	Правильно
<code>while (n>0) and (n mod q < q)</code>	<code>while (n>0) and (n mod q = q-1)</code>
<code>if n>=0 then</code>	<code>if n=0 then</code>

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