

Первая пробная работа по информатике в формате ЕГЭ – 2016¹**Вариант 20103****Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут.

Ответы к заданиям 1-23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов №1.

Ответ: 23.

1	2	3											
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Задания 24-27 требуют развернутого решения. В бланке ответов №2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими черными чернилами. Допускается использование гелиевой, или капиллярной, или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- a) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
- b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$);
- d) следование (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
- e) тождество обозначается \equiv (например, $A \equiv B$). Выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
- f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносильными (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

¹ КИМ составлен на основе спецификации, кодификатора и демоверсии ЕГЭ-2016 по информатике от 03.11.2015. В КИМ использованы задания с сайтов К. Полякова, Д. Гущина, открытого банка заданий ЕГЭ, а также из вариантов пробных, диагностических и реальных экзаменационных работ 2004-2015 годов.

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в **БЛАНК ОТВЕТОВ № 1** справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1) На какое количество значащих нулей отличаются двоичные записи чисел $COAB_{16}$ и 3366_8 ?

2) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	F
0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x1 \vee \neg x2) \wedge (x3 \vee \neg x4) \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8 \wedge \neg x9 \wedge x10$
- 2) $(x1 \wedge \neg x2) \vee (x3 \wedge \neg x4) \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 3) $(\neg x1 \wedge x2) \vee (\neg x3 \wedge x4) \vee x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 4) $(\neg x1 \vee x2) \wedge (\neg x3 \vee x4) \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8 \wedge x9 \wedge \neg x10$

3) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из A в B есть дорога длиной 4 км, а из B в A дороги нет.

Сколько существует таких маршрутов из A в Z, которые проходят через 5 и более населенных пунктов? Пункты A и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	4			
C		3		11			27
D	12				4		10
E				3		4	8
F					5		2
Z	29						

4) В каталоге находятся файлы со следующими именами:

- | | | |
|-------------|--------------|---------------|
| primera.dat | merchant.doc | omerta.doc |
| primera.doc | k-mer.doc | tamerlan.docx |

Определите, по какой из масок будет выбрано ровно два файла:

- 1) *mer?*.d*
- 2) *mer*?.doc*
- 3) ?*mer?*.doc
- 4) *?mer*?.doc*

5) Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 01, для буквы Б – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

6) Автомат получает на вход два трехзначных числа. По этим числам строится новое число по следующим правилам. Вычисляются три числа – сумма старших разрядов заданных трехзначных чисел, сумма средних разрядов этих чисел, сумма младших разрядов. Полученные три числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходные трехзначные числа: 835, 196. Поразрядные суммы: 9, 12, 11. Результат: 12119.

Какое наименьшее значение может иметь одно из чисел, полученных на входе, если другое число равно 857, а в результате работы автомата получено число 16148?

7 Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	2	???	44
2	=C1-B1*B1*5	=(B1*B1+C1)/A1	=C1-20



Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

8 Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Паскаль	Си
<pre>var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 256 do begin s := s + 25; n := n + 1 end; write(n) end.</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main(void){ int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 256) { s = s + 25; n = n + 1 } printf ("%d",n); }</pre>

9 Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 75 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла, полученного при повторной записи, в Мбайт.

10 Вася забыл свой цифровой пин-код от старой банковской карты. Он точно помнит, что код заканчивался цифрой 2 и содержал две цифры 4. Еще одна цифра в пин-коде может быть любой из оставшихся восьми. Где стояли две цифры 4 он точно не знает. Какое максимальное количество вариантов может составить и проверить Вася перед тем, как он снова воспользуется своей карточкой?

11 Дан рекурсивный алгоритм:

Паскаль	Си
<pre>function F(n: integer): integer; begin if n < 6 then F:= n + F(n+3) * F(2*n) else F:= n*2; end;</pre>	<pre>int F(int n) { if (n < 6) return n + F(n+3) * F(2*n); else return n * 2; }</pre>

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?

12 В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, 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 байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 153.209.23.240 адрес сети равен 153.209.20.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13 Автомобильный номер состоит из нескольких букв (количество букв одинаковое во всех номерах), за которыми следуют 4 цифры. При этом используются 10 цифр и только 5 букв: Р, О, М, А, Н. Нужно иметь не менее 1 000 000 различных номеров. Какое наименьшее количество букв должно быть в автомобильном номере?

14 Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: **вверх** **вниз** **влево** **вправо**.

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно **снизу свободно**
слева свободно **справа свободно**

Цикл **ПОКА <условие> команда** выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ наткнется на стену, то он разрушится.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?

ПОКА снизу свободно ИЛИ справа свободно

ПОКА снизу свободно

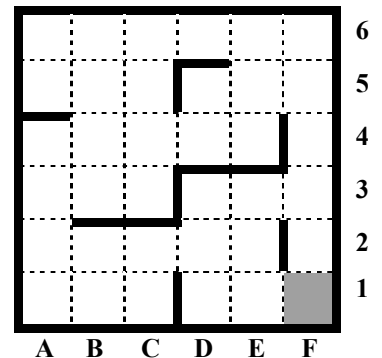
вниз

КОНЕЦ ПОКА

вправо

КОНЕЦ ПОКА

1) 7 2) 12 3) 17 4) 21



15 Между 12-ю офисами одной крупной компании, названия которых закодированы буквами А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, L, существует кабельная локальная сеть, которая построена следующим образом:

«В» соединен с «I», «J» - с «L», «D» - с «C», «H» - с «G»,
 «I» - с «K», «L» - с «E», «C» - с «A», «G» - с «F» .
 «K» - с «J», «E» - с «D», «A» - с «H»,

Через какое количество промежуточных офисов пройдет файл, который получают в офисе «L» с компьютера в офисе «G»? Офисы «L» и «G» в число промежуточных не входят. Считать, что в данной сети управляемая маршрутизация, которая передает данные по кратчайшему пути. Направление передачи данных по кабелям может быть любым.

16 Сколько единиц в двоичной записи числа $8^{1023} + 2^{1024} - 3$?

17 В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

- А) (огурцы & помидоры) & (прополка | поливка)
- Б) огурцы | помидоры
- В) огурцы
- Г) огурцы & помидоры

18 Введём выражение $M \& K$, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите наименьшее натуральное число A , такое что выражение $(X \& A \neq 0) \rightarrow ((X \& 56 = 0) \rightarrow (X \& 20 \neq 0))$ тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной X)?

19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

Паскаль	Си
<pre>s:=0; n:=10; for i:=0 to n-1 do begin s:=s+A[i]-A[i+1] end;</pre>	<pre>c = 0; n = 10; for (i = 0; <(n); i++) { s=s+A[i]-A[i+1] }</pre>

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

20 Ниже записан алгоритм. После выполнения алгоритма было напечатано 3 числа. Первые два напечатанных числа – это числа 11 и 66. Какое наибольшее число может быть напечатано третьим?

Паскаль	Си
<pre>var x, y, z: integer; r, a, b: integer; begin readln(x, y); if y > x then begin z:= x; x:= y; y:= z; end; a:= x; b:= y; while b > 0 do begin r:= a mod b; a:= b; b:= r; end; writeln(a); writeln(x); write(y); end.</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main(void) { int r, a, b, x, y, z; scanf("%d%d", x, y); if (y > x) { z = x; x = y; y = z; } a = x; b = y; while (b > 0) { r = a % b; a = b; b = r; } printf("%d\n%d\n%d", a, x, y); }</pre>

21 Определите количество чисел K, для которых следующая программа выведет такой же результат, что и для K = 12. Значение K=12 включать в число вариантов, указываемое в ответе.

Паскаль	Си
<pre> var k, i : longint; function f(n: longint) : longint; begin f := 3*n*n - 2*n; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < k do i:= i+1; if f(i)-k <= f(i-1) then writeln(i) else writeln(i-1); end. </pre>	<pre> #include <stdio.h> int F(int n) { return(3*n*n-2*n); } int main(void) { int i, k; scanf("%d", &k); i = 1; while F(i) < k i++; if F(i)-k<=F(i-1) { printf("%d", i); } else { printf("%d", i-1); } } </pre>

22 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1

2. увеличь каждый разряд числа на 1

Например: при помощи команды 2 число 23 преобразуется в 34, а 29 в 39 (так как младший разряд нельзя увеличить).

Программа для Калькулятора – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 24 преобразуют в число 46?

23 Сколько различных решений имеет система логических уравнений

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

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

...

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

где $x_1, \dots, x_8, y_1, \dots, y_8$, – 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

Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 24 Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее 109, и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно:

Паскаль	Си
<pre>var N, product: longint; digit: integer; begin readln(N); product := N mod 10; while N >= 10 do begin digit := N mod 10; product := product * digit; N := N div 10 end; writeln (product) end.</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main(void) { int digit, N, product; scanf ("%d", &N); product = N % 10; while (N >= 10) { digit = N % 10; product = product * digit; N = N / 10; } printf ("%d", product); }</pre>

Последовательно выполните следующее:

1. Определите, что выведет программа при вводе числа 532.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - а) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - б) укажите, как надо исправить ошибку - приведите правильный вариант строки.
 Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, имеющую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

- 25 Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от –10 000 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых оба числа делятся на 3. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива. Например, для массива из пяти элементов: 6; 2; 9; –3; 6 – ответ: 2.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>const N = 20; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Си	
<pre>#include <stdio.h> #define N 20 int main() { int a[N]; int i, j, k;</pre>	<pre>for (i = 0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>

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 четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 14 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 70. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 70 или больше камней.

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

1. При каких S : 1а) Петя выигрывает первым ходом; 1б) Ваня выигрывает первым ходом?
2. Назовите два значения S , при которых Петя может выиграть своим вторым ходом.
3. При каком S Ваня выигрывает своим первым или вторым ходом?

27 Имеется список учеников разных школ, сдававших экзамен по информатике, с указанием их фамилии, имени, школы и набранного балла. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять номера школ, в которых средний балл выше, чем средний по району. Если такая школа одна, нужно вывести и средний балл (в следующей строке). Известно, что информатику сдавали не менее 5 учеников. Кроме того, школ с некоторыми номерами не существует.

На вход программе в первой строке подается количество учеников списке N . В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Школа> <Балл>

где <Фамилия> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Имя> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Школа> – целое число от 1 до 99, <Балл> – целое число от 1 до 100.

Пример входной строки:

Иванов Сергей 50 87

Пример выходных данных, когда найдено три школы:

50 87 23

Пример вывода в том случае, когда найдена одна школа:

18

Средний балл = 85

20103 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	64	50+	59	99	73	71	22	54		68	59	P7300	78		89	14	155	80	P5091	72	22	143
1	3	10	3	12	639	2	11	180	24	147	240	3	1	5	1024	АГВБ	60	89	55	6	14	18

Ответы на вторую часть смотреть в Полякове, номера заданий приведены в таблице:

24	25	26	27
45	47	7	21