

Демонстрационный вариант для проведения региональных диагностических работ обучающихся 11-х классов по учебному предмету
«Информатика и ИКТ»

Инструкция по выполнению работы

Региональная контрольная работа по информатике и ИКТ (далее – РДР) включает в себя 23 задания с кратким ответом. На выполнение РДР отводится 120 минут.

Ответы к заданиям 1–23 записываются в виде последовательности цифр или букв. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов.

Бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланке ответов был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

В 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, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- 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.

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке.

1. Сколько существует натуральных чисел x , для которых выполняется неравенство $BE_{16} < x < DE_{16}$?

В ответе укажите одно десятичное число – количество чисел x , сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением $\neg x \vee z \vee (\neg y \wedge w)$.

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	1	1	0	0
1	0	0	0	0
1	1	0	0	0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y , и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий все наборы аргументов, при которых функция истинна.

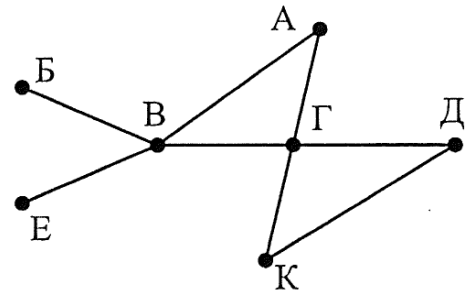
Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	F
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следовало бы написать: yx .

Ответ: _____.

3. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						15	14
П2			5			6	
П3		5				8	
П4							11
П5							10
П6	15	6	8				5
П7	14			11	10	5	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта А в пункт В. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

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, у скольких детей на момент их рождения отцам было меньше 26 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1			
ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рождения
16	Щука И.М.	М	1922
26	Котий А.В.	М	1940
27	Котий В.А.	М	1970
28	Котий В.В.	М	1995
36	Брамс Т.А.	Ж	1962
37	Брамс Б.Г.	Ж	1985
38	Ващенко Г.Г.	М	1965
46	Щука А.И.	Ж	1942
47	Щука В.А.	М	1955
48	Ващенко К.Г.	М	1988
49	Ващенко И.С.	М	2010
56	Рисс Н.В.	Ж	1991
66	Мирон Г.В.	Ж	1965
...

Таблица 2	
ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	46
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: _____.

5. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	00
Б	1100
Е	010
И	011
К	1111

Буква	Кодовое слово
Л	1101
Р	
С	1110
Т	1001
У	101

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

6. Автомат получает на вход четырёхзначное натуральное число и строит новое число по следующему алгоритму:

- 1) вычисляются суммы первой и второй, второй и третьей, третьей и четвёртой цифр;
- 2) из полученных сумм отбрасывается наибольшая;
- 3) остальные суммы записываются в порядке невозрастания.

Пример. Исходное число: 1457. Суммы: $1 + 4 = 5$; $4 + 5 = 9$; $5 + 7 = 12$. Отбрасывается наибольшая сумма 12. Результат: 95.

Укажите наименьшее число, при вводе которых автомат выдаёт значение 1514.

Ответ: _____.

7. В ячейки диапазонов C1:F6 и B2:B6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке. В ячейке B1 записали формулу =D\$4 + \$F1 и скопировали её в одну из ячеек столбца A, при этом значение этой ячейки стало равно 57. В какую ячейку была скопирована формула? В ответе введите номер строки ячейки.

	A	B	C	D	E	F
1			1	2	3	4
2		11	12	13	14	15
3		21	22	23	24	25
4		31	32	33	34	35
5		41	42	43	44	45
6		51	52	53	54	55

Ответ: _____.

8. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 250 N = 1 WHILE S > 0 S = S \ 3 N = N * 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = 250 n = 1 while s > 0: s = s // 3 n = n * 2 print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> s, n s := 250 n := 1 <u>нц пока</u> s > 0 s := div(s, 3) n := n * 2 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u></pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 250; n := 1; while s > 0 do begin s := s div 3; n := n * 2; end; writeln(n) end.</pre>

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int s = 250, n = 1;
    while (s > 0) {
        s = s / 3;
        n = n * 2;
    }
    cout << n << endl;
    return 0;
}
```

Ответ: _____.

9. Камера делает фотоснимки размером 1024×768 пикселей. На хранение одного кадра отводится 900 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Ответ: _____.

10. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 4-буквенные слова, в которых могут быть только буквы П, Р, И, К, А, З, причём буква К появляется ровно 1 раз, а каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Ответ: _____.

11. Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция (процедура) F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n, IF n >= 3 THEN F(n - 2) F(n - 2) F(n - 1) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n, end='') if n >= 3: F(n - 2) F(n - 2) F(n - 1)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre><u>алг</u> F(<u>цел</u> n) <u>нач</u> <u>вывод</u> n <u>если</u> n >= 3 <u>то</u> F(n - 2) F(n - 2) F(n - 1) <u>все</u> <u>кон</u></pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n >= 3 then begin F(n - 2); F(n - 2); F(n - 1) end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n) { std::cout << n; if (n >= 3) { F(n - 2); F(n - 2); F(n - 1); } }</pre>	

Что выведет программа при вызове F(4)? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

Ответ: _____.

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 57.179.169.37 адрес сети равен 57.179.160.0. Каково наибольшее возможное количество нулей в разрядах маски?

Ответ: _____.

13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 24 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 50 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

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.

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.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 125 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (999) ИЛИ **нашлось** (333)

ЕСЛИ **нашлось** (999)

ТО **заменить** (999, 3)

ИНАЧЕ **заменить** (333, 9)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

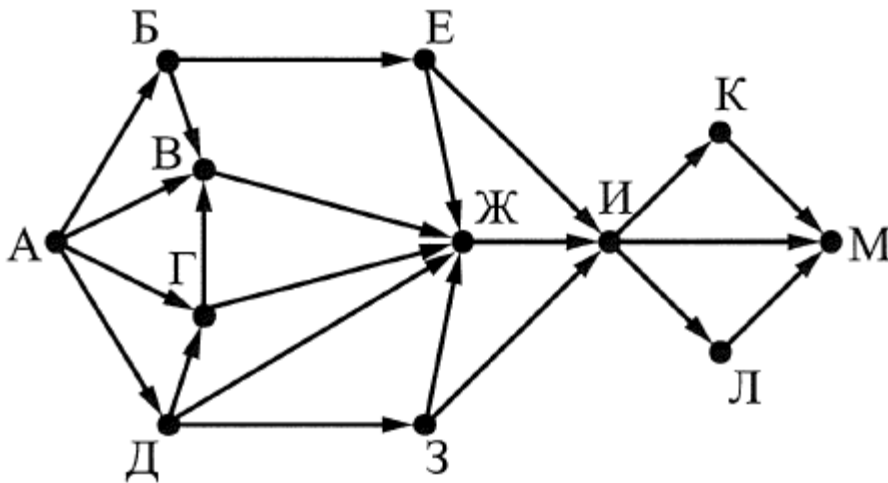
КОНЕЦ

Ответ: _____.

15. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М.

По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Г?



Ответ: _____.

16. Значение арифметического выражения: $49^8 + 7^{24} - 2$ – записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (в тысячах)</i>
<i>паркур</i>	100
<i>конкур</i>	41
<i>прыжок</i>	104
<i>паркур прыжок конкур</i>	179
<i>паркур & прыжок</i>	50
<i>паркур & конкур</i>	0

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу ***прыжок & конкур***?

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

Ответ: _____.

18. Сколько существует целых значений A , при которых формула

$$((x < 3) \rightarrow (x \cdot x \leq A)) \wedge ((y \cdot y < A) \rightarrow (y < 6))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных значениях переменных x и y)?

Ответ: _____.

19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 6, 5, 4, 7, 3, 2, 0, 1, 9, 8 соответственно, т.е. $A[0] = 6$, $A[1] = 5$ и т.д.

Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы (*записанного ниже на разных языках программирования*).

Бейсик	Python
<pre> с = 0 FOR i = 0 TO 8 IF A(i) < A(9) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(9) A(9) = t END IF NEXT i </pre>	<pre> с = 0 for i in range(9): if A[i] < A[9]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[9] A[9] = t </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> с := 0 нц для i от 0 до 8 если A[i] < A[9] то с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[9] A[9] := t все кц </pre>	<pre> с := 0; for i := 0 to 8 do if A[i] < A[9] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[9]; A[9] := t; end; end; </pre>
C++	
<pre> с = 0; for (int i = 0; i < 9; i++) if (A[i] < A[9]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[9]; A[9] = t; } </pre>	

Ответ: _____.

20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает число M . Среди чисел, больших 35, укажите **наименьшее** такое число x , при вводе которого алгоритм печатает 10.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = X M = 25 IF L MOD 2 = 0 THEN M = 20 END IF WHILE L <> M IF L > M THEN L = L - M ELSE M = M - L END IF WEND PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = x M = 25 if L % 2 == 0: M = 20 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := x M := 25 если mod(L, 2) = 0 то M := 20 все нц пока L <> M если L > M то L := L - M иначе M := M - L все кц вывод M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x; M := 25; if L mod 2 = 0 then M := 20; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end. </pre>

Си++

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int x, L, M;
    cin >> x;
    L = x;
    M = 25;
    if (L % 2 == 0)
        M = 20;
    while (L != M) {
        if (L > M)
            L = L - M;
        else
            M = M - L;
    }
    cout << M << endl;
    return 0;
}

```

Ответ: _____.

21. Напишите в ответе **наименьшее** значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 27$. Для Вашего удобства программа приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM K, I AS LONG INPUT K I = 1 WHILE F(I) < G(K) I = I + 1 WEND PRINT I FUNCTION F(N) F = N * N * N END FUNCTION FUNCTION G(N) G = 2 * N + 4 END FUNCTION </pre>	<pre> def f(n): return n * n * n def g(n) return 2 * n + 4 k = int(input()) i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print(i) </pre>

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел i, k ввод k i := 1 нц пока f(i) < g(k) i := i + 1 кц вывод i кон алг цел f(цел n) нач знач := n * n * n кон алг цел g(цел n) нач знач := 2 * n + 4 кон </pre>	<pre> var k, i : longint; function f(n: longint):longint; begin f := n * n * n; end; function g(n: longint):longint; begin g := 2 * n + 4; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i + 1; writeln(i) end. </pre>
C++	
<pre> #include<iostream> using namespace std; long F(long n) { return n * n * n; } long G(long n) { return 2 * n + 4; } int main() { long k, i; cin >> k; i = 1; while (F(i) < G(k)) i++; cout << i << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: _____.

22. Исполнитель R18 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 2

3. Прибавить 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья – на 3.

Программа для исполнителя R18 – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 13 и при этом траектория вычислений программы содержит число 9?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **132** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 11, 13.

Ответ: _____.

23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_9 , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3) = 1$$

$$(x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4) = 1$$

...

$$(x_7 \wedge \neg x_8 \wedge \neg x_9) \vee (\neg x_7 \wedge x_8 \wedge \neg x_9) \vee (\neg x_7 \wedge \neg x_8 \wedge x_9) = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных x_1, x_2, \dots, x_9 , при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

Система оценивания

За правильный ответ на задания 1–23 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Правильный ответ
1	31
2	XYWZ
3	14
4	6
5	1000
6	5969
7	3
8	64
9	512
10	500
11	4223112
12	13
13	1500
14	933
15	12
16	15
17	16
18	33
19	6
20	50
21	12
22	168
23	3