

**Демонстрационный вариант
контрольных материалов
для проведения мониторингового исследования качества обучения
по ИНФОРМАТИКЕ обучающихся в 10-х классах
общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа
в 2020-2021 учебном году**

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по информатике и ИКТ отводится до 90 минут. Работа состоит из 18 заданий.

В заданиях 1–18 варианты ответа не приводятся, ответ нужно сформулировать самостоятельно в виде числа или последовательности символов.

При решении заданий 9, 10, 16 необходимо воспользоваться компьютером.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком.

Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

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

Желаем успеха!

В заданиях используются следующие **соглашения**.

1. Обозначения для логических связей (операций):

- а) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
- б) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- г) следование (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
- д) 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);

е) 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 $A=1, B=0$).

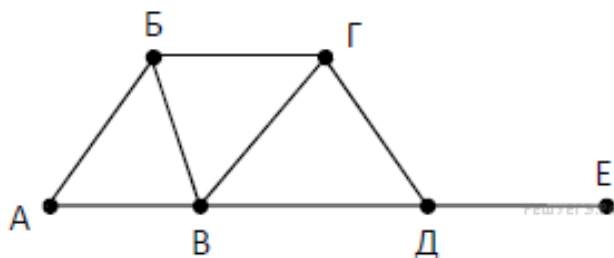
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Задание 1. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		7			15	4
П2	7				12	
П3				5		
П4			5		10	9
П5	15	12		10		16
П6	4			9	16	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину пути из пункта Б в пункт В, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число — длину пути в километрах.

Ответ: _____

Задание 2. Логическая функция F задаётся выражением:

$$(x \wedge \neg z) \vee (x \wedge y \wedge z).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы 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. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных — x и y , и таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	F
0	0	1
0	1	0
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: _____

Задание 3. Даны фрагменты двух таблиц из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите **количество женщин, родивших первого ребёнка до достижения 25 полных лет**. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Дата рождения	ID Родителя	ID Ребенка
108	Орленко А. Н.	М	13.04.1950	108	118
118	Орленко С. А.	М	19.06.1977	408	118
126	Гольдштейн И. Н.	М	30.01.1956	126	189
189	Орленко Е. И.	Ж	22.03.1982	573	189
218	Гольдштейн М. И.	Ж	14.05.1985	126	218
268	Гаранян А. И.	Ж	29.11.1963	573	218
408	Орленко И. М.	Ж	18.11.1952	218	420
420	Савченко О. В.	Ж	03.07.2010	268	544
544	Гаранян Н. А.	Ж	18.08.1984	268	805
573	Ильиных М. Л.	Ж	24.07.1957	118	816
805	Гаранян С. А.	Ж	24.04.1987	189	816
816	Орленко С. С.	М	02.08.2009	118	873
873	Орленко А. С.	М	31.10.2006	189	873
900	Савченко И. В.	Ж	21.02.2012	218	900

Ответ: _____

Задание 4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 1, Б — 010, В — 001.

Какова **наименьшая возможная суммарная длина** всех кодовых слов? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

Ответ: _____

Задание 5. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится троичная запись числа N .
2. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления числа N на 3.
3. Результат переводится из троичной системы в десятичную и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 11$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Троичная запись числа N : 102.
2. Остаток от деления 11 на 3 равен 2, новая запись 1022.
3. На экран выводится число 35.

Какое **наименьшее трёхзначное число** может появиться на экране в результате работы автомата?

Ответ: _____

Задание 6. Определите **число**, которое будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Бейсик	Python	Си++
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S <= 251 S = S + 25 N = N + 1 WEND PRINT N </pre>	<pre> n = 0 s = 0 while s <= 251: s = s + 25 n = n + 1 print(n) </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 251) { s = s + 25; n = n + 1; } cout << n << endl; } </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль	
<pre> алг нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 251 s := s + 25 n := n + 1 кц вывод n кон </pre>	<pre> var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 251 do begin s := s + 25; n := n + 1; end; write(n) end. </pre>	

Ответ: _____

Задание 7. Документ объёмом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 30% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд; на распаковку — 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, на сколько этот способ быстрее другого, без указания размерности.

Например, запись ответа Б23 означает, что способ Б быстрее на 23 секунды.

Ответ: _____

Задание 8. Для передачи аварийных сигналов договорились использовать специальные цветные сигнальные ракеты, запускаемые последовательно. Одна последовательность ракет — один сигнал; в каком порядке идут цвета — существенно. Какое количество различных сигналов можно передать при помощи запуска ровно трёх таких сигнальных ракет, если в запасе имеются ракеты пяти различных цветов (ракет каждого вида неограниченное количество, цвет ракет в последовательности может повторяться)?

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Задание 9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Задание 9

Найдите разность между максимальным значением температуры и её средним арифметическим значением. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Задание 10. Откройте текстовый документ Задание 10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «вы» или «Вы» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «вы», такие как «ваш» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____

Задание 11. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника, номер подразделения и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 11 символов, каждый из которых может быть русской буквой (используется 28 различных букв, каждая буква может быть заглавной или строчной) или одной из цифр от 1 до 9 (ноль для записи кодов не используется). Для записи кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Номер подразделения — целое число от 1 до 700, он записан на пропуске как двоичное число и занимает минимально возможное целое число байт. Всего на пропуске хранится 30 байт данных. **Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном сотруднике?** В ответе запишите только **целое число** — количество байт.

Ответ: _____

Задание 12. 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.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

```
ЕСЛИ условие
  ТО команда1
  ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

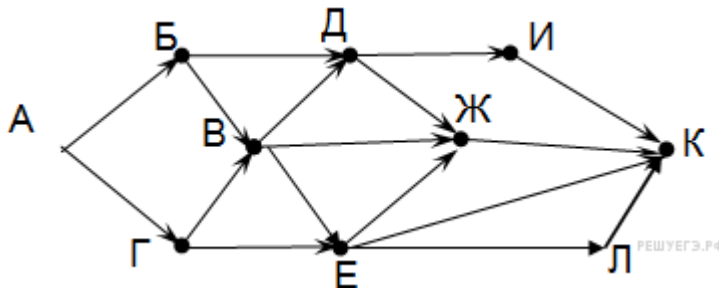
выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)
  ЕСЛИ нашлось (222)
    ТО заменить (222, 8)
    ИНАЧЕ заменить (888, 2)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Ответ: _____

Задание 13. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Ответ: _____

Задание 14. Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения $8^5 + 4^6 + 2^{12} - 16$?

Ответ: _____

Задание 15. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1; F(2) = 1;$$

$$F(n) = F(n - 2) * (n - 1), \text{ при } n > 2.$$

Чему равно **значение функции $F(7)$** ?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____

Задание 16. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[2050; 9166]$, которые делятся на 7 и не делятся на 13, 14, 19, 22. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Ответ: _____

Задание 17. 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 18.

Бейсик	Python	Си++
<pre> DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X > 0 A = A + 1 IF (X MOD 2) = 0 THEN B = B+(X MOD 10) END IF X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B </pre>	<pre> x = int(input()) a=0; b=0 while x>0: a=a+1 if x%2==0: b += x%10 x = x//10 print(a) print(b) </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b; cin >> x; a = 0; b = 0; while (x > 0) { a = a+1; if (x%2 == 0) { b = b+x%10; } x = x / 10; } cout << a << endl << b endl; return 0; } </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык	
<pre> program B20; var x, a, b: integer; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x > 0 do begin a := a + 1; if x mod 2 = 0 then b := b+ x mod 10; x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end. </pre>	<pre> алг нач цел x, a, b ввод x a := 0; b := 0 нц пока x > 0 a := a+1 если mod(x,2)=0 то b := b + mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод a, nc, b кон </pre>	

Ответ: _____

Задание 18. Исполнитель ТР4 преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2.

Программа для исполнителя ТР4 — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 35 и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит числа 31?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 212 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 15, 30.

Ответ: _____