

## II. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Итоговая контрольная работа по информатике. 10 класс (базовый)

1.

Дан фрагмент таблицы истинности и четыре логических выражения. Сколькими из них может быть выражено  $F$ ?

$x$	$y$	$z$	$F$	$(\neg x \vee z) \wedge y$	$(x \wedge \neg y) \vee z$	$x \wedge y \wedge \neg z$	$\neg x \vee y \vee \neg z$
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	1	0	1				

2. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: А, В, С, D, Е. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова:

А – 1, В – 010, С – 000. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Е, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

3. Сколько слов длины 6, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

4. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 20 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора: А, В, С, D, Е, F, G, H, K, L. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 300 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

5. Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 7?

6. Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 x 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?

7. Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 64-битным разрешением. Запись длится 3 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определите приблизительно размер полученного файла ( в Мбайт). В качестве ответа укажите ближайшее к размеру файла целое число, кратное 10.

8. На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [2, 10]$  и  $Q = [6, 14]$ . Какова наибольшая возможная длина интервала  $A$ , что формула

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

9. Квалификационный этап по прыжкам в длину успешно прошли пять спортсменов: Антонов, Борисов, Васечкин, Громов и Дымов. До начала основных соревнований болельщиками были высказаны следующие предположения:

- 1) первым будет Антонов, а Борисов будет четвёртым;
- 2) Васечкин будет первым, а Дымов займёт второе место;
- 3) Дымов займёт третье место, а Васечкин — последнее;
- 4) Антонов будет четвёртым, а Громов — вторым.

После соревнований оказалось, что в каждом из этих предположений только одно утверждение истинно. Как распределились места в соревнованиях?

Ответ: 1-е место — .....  
2-е место — .....  
3-е место — .....  
4-е место — .....  
5-е место — .....

### Итоговая контрольная работа по информатике. 10 класс (профильный)

1. Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения:  
 $4^{2020} + 2^{2017} - 15$ ?

2. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К — кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

Примечание.

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

3. Олег составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Олег использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, D, Е, Х, Z, причём буквы Х и Z встречаются только на двух первых позициях, а буквы А, В, С, D, Е — только на двух последних. Сколько различных кодовых слов может использовать Олег?

4.

Миша заполнял таблицу истинности функции  $(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$
1		1		1
0	1		0	1
	1	1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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.* Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу – переменная  $x$ . В ответе следует написать  $yx$ .

5. На числовой прямой даны отрезки  $A = [70; 90]$ ,  $B = [40; 60]$  и  $C = [0; N]$  и функция  $F(x) = (\neg(x \in A) \rightarrow (x \in B)) \wedge (\neg(x \in C) \rightarrow (x \in A))$ . При каком наименьшем числе  $N$  функция  $F(x)$  истинна более чем для 30 целых чисел  $x$ ?

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

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
  - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное число  $R$ , которое превышает 43 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

7.

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*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 26 цифр 1, 10 цифр 2 и 14 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы. Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

8.

Исполнитель Фибо 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 увеличивает его на 2.

Программа для исполнителя Фибо — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 20 и при этом траектория вычислений содержит число 9 и не содержит числа 15?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 212 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 9, 10, 12.

### **Итоговая контрольная работа по информатике. 11 класс (базовый)**

1. Вера составляет 4-буквенные коды из букв В, Е, Р, А, причём буква В должна входить в код ровно один раз. Сколько разных слов может составить Вероника?

2. Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из 10 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв или одной из 10 цифр. Для хранения кода используется посимвольное кодирование, каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Сколько байтов потребуется для хранения кодов 20 объектов? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

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

1. Строится двоичная запись числа N.

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи числа N, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите такое наименьшее число N, для которого результат работы данного алгоритма больше числа 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

4. Сообщение о том, что на эскалаторе повреждена 15-я ступенька, несет 5 бит информации. Сколько всего ступенек может быть на эскалаторе?

5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные буквы А, Б, Р, Н. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Укажите минимальную возможную длину закодированной последовательности БАРАБАН.

6. Среди трехзначных восьмеричных чисел, двоичная запись которых содержит ровно 5 единиц, найдите наибольшее число. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером 128×320 пикселей отведено 40 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета

каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

8. Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?

9.

?	?	?	<b>F</b>
0	1	0	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Логическая функция F задаётся выражением  $F = a \wedge b \vee a \wedge (\neg c)$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c?

В ответе напишите буквы a, b, c без пробелов в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

### Итоговая контрольная работа по информатике. 11 класс (профильный)

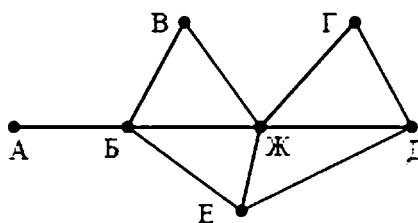
1. Введём выражение M & K, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое "И" между соответствующими битами двоичной записи). Определите наименьшее натуральное число A, такое что выражение

$$(X \& 56 \neq 0) \rightarrow ((X \& 40 = 0) \rightarrow (X \& A \neq 0))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной X).

2.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				9			7
	2				5		11	
	3						12	
	4	9	5			4	13	15
	5				4		10	8
	6		11	12	13	10		
	7	7			15	8		



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

дороги из пункта Г в пункт Ж. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

3. Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?

4. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту сопоставляется идентификатор, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора, для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 14 байтов на один объект.

5. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 10 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

6. По каналу связи передаются сообщения, содержащие все заглавные буквы русского алфавита. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Укажите минимальную возможную длину закодированной последовательности БАРАБАН.

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

1. Строится двоичная запись числа N.

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи числа N, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

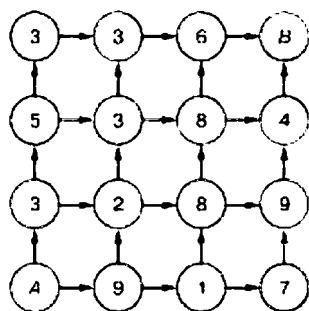
б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите такое наименьшее число N, для которого результат работы данного алгоритма больше числа 77.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

8.



Работу необходимо пройти по лабиринту из пункта А в пункт Б, набрав при этом как можно меньше штрафных баллов, количество которых указано в клетках лабиринта,

14. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует трёхбуквенные слова, в которых могут быть только буквы Ш, К, О, Л, А, причём буква К должна появляться в слове хотя бы один раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Паскаль	Python	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin   readln (s);   n := 1;   while s &lt; 51 do   begin     s := s + 5;     n := n * 2;   end;   writeln(n); end.</pre>	<pre> s = int(input()) n = 1 while s &lt; 51:     s = s + 5     n = n * 2 print(n)</pre>	<pre> алг нач   цел n, s   введ s   n := 1   нц пока s &lt; 51     s := s + 5     n := n * 2   кц   вывод n кон</pre>

15.

Нижe представлeны два фрагмeнта 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. Определите на основании имеющихся данных фамилию и инициалы бабушки Рубахо П.А. из списка, приведённого ниже:

Муравей Д.К.

Фоменко Г.Р.

Иванченко К.Г.

Василевич Б.Ф.

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол
940	Муравей Д.К.	Ж
941	Василевич Б.Ф.	М
953	Мелешко В.А.	Ж
959	Иванченко К.Г.	Ж
974	Рубахо Л.А.	Ж
978	Рубахо А.И.	Ж
985	Василевич А.Б.	Ж
1012	Василевич И.Б.	М
1023	Фоменко Г.Р.	Ж
1044	Рубахо А.П.	М
1069	Василевич Т.И.	Ж
1091	Василевич П.И.	М
1115	Дубрович М.А.	Ж
1130	Рубахо П.А.	М

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
940	985
940	1012
941	985
941	1012
985	953
985	1115
985	1130
1012	1069
1012	1091
1023	1069
1023	1091
1044	953
1044	1115
1044	1130

16. Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 64. Для Вашего удобства программа представлена на трёх языках программирования.

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n \leq 0;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 1) + F(n \text{ div } 2) \text{ при } n > 0.$$

Чему равно значение функции  $F(4)$ ?

18. Исполнитель Калькулятор имеет следующую систему команд:

1) прибавь 1;

2) умножь на 2.

С помощью первой из них исполнитель увеличивает число на экране на 1, с помощью второй — в 2 раза.

Сколько разных программ, преобразующих число 1 в число 10, можно составить для этого исполнителя?