

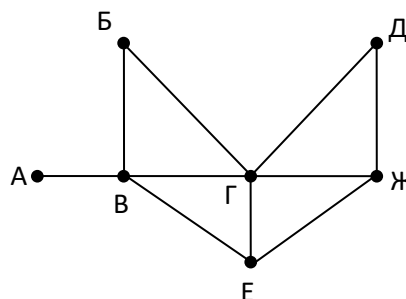
Зачетная работа по информатике

1 полугодие 10М класс

Демонстрационный вариант¹

- 1) На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине 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 длину самого длинного пути из пункта А в пункт Ж, если по каждой дороге можно пройти только один раз, а каждый город можно посетить любое количество раз, включая начальный и конечный.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		20		15	10	8	9
П2	20			11		25	
П3					5		
П4	15	11					
П5	10		5			7	6
П6	8	25			7		
П7	9				6		



- 2) Логическая функция F задаётся выражением $(w \wedge y) \vee ((x \rightarrow w) \equiv (y \rightarrow z))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

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

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 3) Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Е, Л, П, К, Р, С, решили использовать неравномерный двоичный код, для которого выполняется условие Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 011, 11. Найдите кодовую последовательность наименьшей длины для кодирования слова ПЕРЕПЕЛ и запишите полученный результат в восьмеричном коде. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.
- 4) Некоторое число X из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены *. Сколько чисел соответствуют условию задачи?

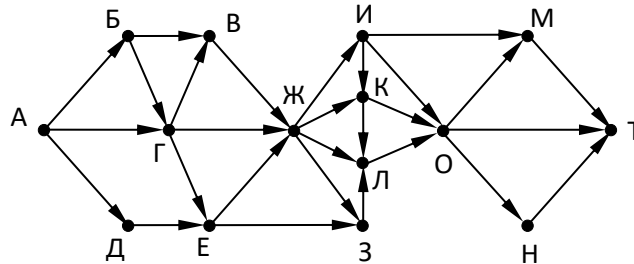
$$X = 3 \cdot 9_{16} = 1**_8$$

¹ При составлении варианта использовались материалы сайта К. Полякова <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>

- 5) На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
1. Строится двоичная запись числа N .
 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.
 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.
- Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
Например, для исходного числа $6 = 110_2$ результатом является число $1000_2 = 8$, а для исходного числа $4 = 100_2$ результатом является число $1101_2 = 13$.
Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не меньшее, чем 16.
- 6) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 ppi. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 5 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 150 ppi и цветовую систему, содержащую 16 цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 512 Кбайт. Определите количество цветов в палитре до оптимизации.
- 7) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц. Запись длится 2 минуты 15 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объём полученного файла без учета заголовка не превышает 32 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.
- 8) Данные объемом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{25} бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 15 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 9) Определите количество пятизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления, которые не начинаются с нечётных цифр, не оканчиваются цифрами 1 или 8, а также содержат в своей записи не более одной цифры 3.
- 10) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита. 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 и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 6 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 30 пользователях.

11) Значение выражения $7 \cdot 729^{543} - 6 \cdot 81^{765} - 5 \cdot 9^{987} - 20$ записали в системе счисления с основанием 9. Определите количество цифр 8 в записи этого числа.

12) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Т и **проходящих через город И?**



13) В файле 17.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите количество пар, в которых хотя бы один из двух элементов больше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, и хотя бы один из двух элементов оканчивается на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

14) Исполнитель Июнь15 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 Июнь15 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 30 и при этом траектория вычислений содержит число 20 и не содержит число 12?

15) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

- заменить (v, w)
- нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

```

ПОКА нашлось (33333) ИЛИ нашлось (999)
    ЕСЛИ нашлось (33333)
        ТО заменить (33333, 99)
        ИНАЧЕ заменить (999, 3)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
    
```

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 84 идущих подряд цифр 9?