

Экзаменационная работа 10 инф-мат

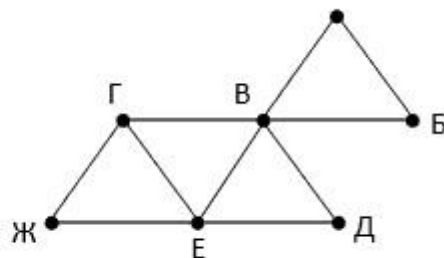
Информация:

Время на выполнение – 120 мин

Количество заданий – 16

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах 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. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			45	55		40	
п2				60	15		
п3	45					10	
п4	55	60			55	20	45
п5		15		55			
п6	40		10	20			35
п7				45		35	



Определите длину дороги из пункта Г в пункт Е.

2. Дана логическая функция пяти логических переменных:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5)$$

и фрагмент таблицы истинности этой функции с неизвестными значениями некоторых ячеек.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	f
0	1	1	0	a	1
0	1	1	1	0	b
0	1	c	d	1	0
0	0	0	1	0	e

Укажите в ответе значения неизвестных величин a, b, c, d, e подряд без пробелов и запятых. Например, если значения величин соответственно равны $a=1, b=0, c=0$, то в ответе необходимо записать 100.

3. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: Т, Е, Н, С, И, В. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: Т – 010, Е – 0100, Н – 1100, С – 01000, И – 0110, В – 1110. Как можно сократить код для буквы Н, чтобы сохранялось свойство однозначности декодирования? Если таких кодов несколько, в качестве ответа указать код наименьшей длины.

Примечание. Условие Фано означает, что соблюдается одно из двух условий. Либо никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, либо

никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

4. 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 4 младших бита инвертируются, т.е. 0 изменяется на 1, а 1 на 0;
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то инвертируются 4 бита в двоичных разрядах 1-4 (нумерация разрядов справа налево, начиная с 0).
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $125 = 1111101_2$ результатом является число $114 = 1110010_2$, а для исходного числа $227 = 11100011_2$ результатом является число $253 = 11111101_2$.

Укажите число N , большее 63, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается минимальное число R . В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

5. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]

Поднять хвост

Назад 15

Направо 90

Назад 10

Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 25 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

6. Камера наблюдения делает фотографии и передаёт их по каналу связи в виде сжатых изображений размером 800×600 пикселей с разрешением 16 бит. Пропускная способность канала позволяет передать ровно 34 фотографии в секунду. Камеру заменили на новую, которая передаёт фотографии размером 1280×1024 пикселей и разрешением 24 бита, при этом коэффициент сжатия изображений не изменился. Сколько фотографий сможет полностью передать новая камера за одну секунду, если в пять раз увеличить пропускную способность канала связи?
7. Маша составляет четырёхбуквенные слова из букв **A, B, C, D, E**, причём сначала в слове должны быть расположены гласные в алфавитном порядке, затем согласные в обратном алфавитном порядке. Буквы могут повторяться. Слово может состоять только из гласных или только из согласных. Пример подходящего слова: AACD. Сколько различных слов может составить Маша?
8. При регистрации в компьютерной системе на каждого сотрудника заводится запись из двух полей: идентификатор и биометрия лица. Идентификатор состоит из семи эмодзи, каждый из которых закодирован в виде трех шестнадцатеричных цифр из диапазона $U+1Fxxx$ Unicode символов. Биометрия лица представлена десятью десятичными трехзначными числами. В базе данных для хранения каждого поля отведено минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование полей. Все символы (или числа) поля кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 256 записей. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.
9. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

1. заменить (v, w)

2. 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 исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ нашлось (00)

 заменить (02, 101)

 заменить (11, 2)

 заменить (012, 30)

 заменить (010, 00)

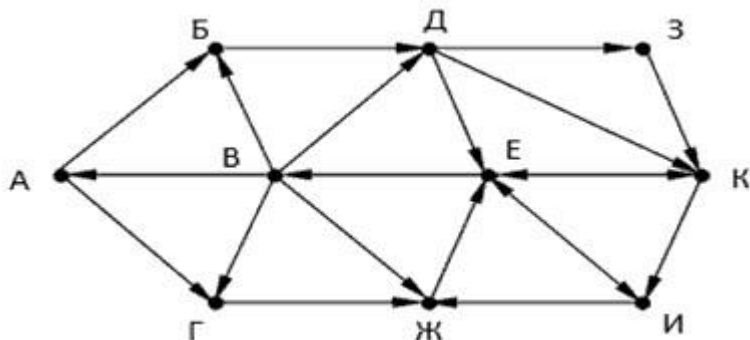
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, 50 двоек, больше 100 единиц и не содержала других цифр.

После выполнения программы получилась строка, сумма цифр которой оказалась простым числом. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

10. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в направлении, указанном стрелкой. По некоторым дорогам (например, по дорогам ЕК и ЕИ) можно двигаться в обоих направлениях. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Е, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



11. В системе счисления с некоторым основанием p выполняется равенство $у3у + у65 = x2z0$

Буквами x , y и z обозначены некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием p . Запишите в ответе значение числа xyz_p в десятичной системе счисления.

12. На числовой прямой даны три отрезка: $P = [106; 218]$, $Q = [132; 388]$ и $R = [183; 256]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A , что формула:

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

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

13. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ и $G(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$G(n)=F(n)=1 \text{ при } 3n < 3$$

$$F(n)=G(n)+F(n-1) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ четно}$$

$$F(n)=F(n-2)-2 \cdot G(n+1) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ нечетно}$$

$$G(n)=F(n-3)+F(n-2) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ четно}$$

$$G(n)=F(n+1)-G(n-1) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ нечетно}$$

Чему равно значение функции $G(120)$? В ответе запишите только целое число.

14. В файле **17.txt** содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число меньше разности максимального и минимального из чисел последовательности, оканчивающихся на 52.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

15. У исполнителя Калькулятор имеются две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2

2. Прибавь сумму цифр

Выполняя первую из них, исполнитель увеличивает число на экране на 2, выполняя вторую – добавляет к числу сумму его цифр. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 70 и содержат ровно семь подряд идущих команд 1 и ровно семь подряд идущих команд 2?

16. Текстовый файл **24.txt** состоит не более чем из 10^6 символов и содержит только символы А, Т, G, С. Найдите длину наибольшей цепочки символов, которая начинается с АТG, заканчивается на ТАА и между этими группами символов не содержит цепочек ТАА, TGA и TAG.