

## Итоговая работа по информатике

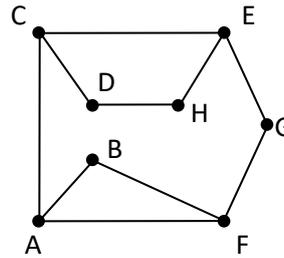
10 класс

Демонстрационный вариант<sup>1</sup>

(время выполнения 120 минут)

- 1) На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся данные о протяженности дорог между населёнными пунктами (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 сумма протяженностей дорог из пункта А в пункт В и из пункта Н в пункт D.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1						13		2
П2				53			5	
П3				1	21			
П4		53	1				30	
П5			21			8		39
П6	13				8			
П7		5		30				3
П8	2				39		3	



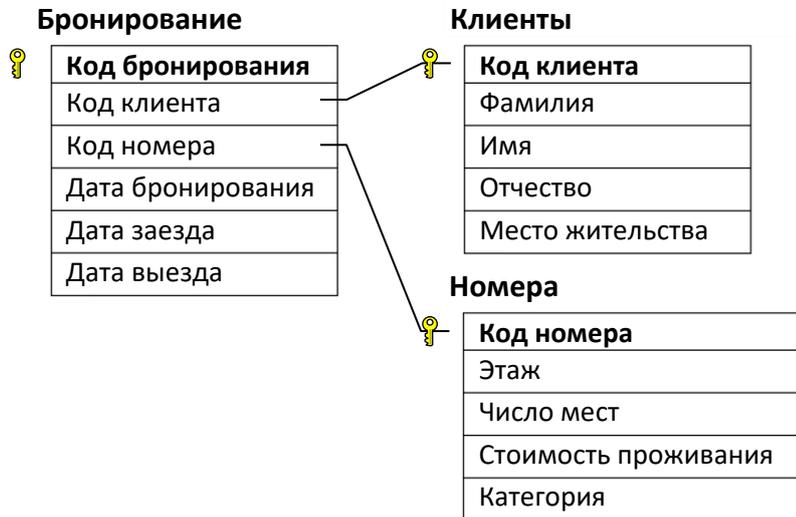
- 2) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg(x \rightarrow z) \vee (y \equiv w) \vee y$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая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

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

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

- 3) В файле **3.xls** приведён фрагмент базы данных «Гостиница». База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Клиенты» содержит данные о клиентах: ФИО и место жительства. Таблица «Бронирование» содержит информацию о зарегистрированных заявках на бронирование номеров: код клиента, код номера, номер бронирования, дата бронирования, дата заезда, дата выезда. Таблица «Номера» содержит информацию о забронированных номерах гостиницы: код номера, номер комнаты, этаж, число мест, стоимость проживания за сутки, категория гостиницы. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость проживания за сутки в номерах категории 5, забронированных клиентами из г. Уфа с 1 по 16 июня включительно.

- 4) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, И, К, Л, Н, Т, для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы Л и Н имеют коды 0 и 11 соответственно. Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова КАЛИТКА.
- 5) Автомат обрабатывает десятичное натуральное число  $N$  по следующему алгоритму.
1. Строится двоичная запись числа,
  2. К полученному числу справа дописывается 0, если в числе единиц больше, чем нулей; иначе дописывается 1.
  3. Из середины двоичного числа убирается 2 разряда, если количество разрядов получилось четным, и 3 разряда, если нечетное.
  4. Полученное число переводится в десятичную систему счисления и является результатом работы автомата.

Для скольких различных значений  $N$  в результате работы автомата получается число 58?

- 6) Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси абсцисс, 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**

**Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 70 Направо 90 Вперёд 80 Направо 90]**

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

- 7) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 200 dpi и цветовой системой, содержащей  $2^{12} = 4096$  цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 2 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую  $2^{24} = 16\,777\,216$  цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 8) Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6.
- 9) В файле электронной таблицы **9-161.xls** в каждой строке содержатся четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:  
– наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;  
– среди четырёх чисел есть только одна пара равных чисел.
- 10) В файле **10-170.docx** приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается местоимение «его» (с заглавной или строчной буквы) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.

11) При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 252 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1700-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 4096 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

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.

заменить ( $v, w$ )

нашлось ( $v$ )

Дана программа для исполнителя Редактор:

ПОКА нашлось (555) ИЛИ нашлось (333)

  ЕСЛИ нашлось (555)

    ТО заменить (555, 3)

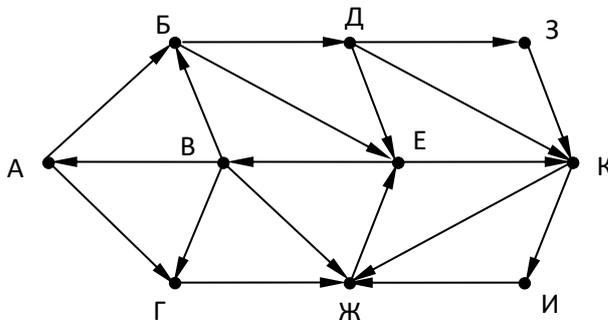
    ИНАЧЕ заменить (333, 5)

  КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

Дана строка, состоящая из 200 цифр 5. Чему равна сумма цифр строки, полученной после обработки по этой программе?

13) На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. 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.



14) Значение выражения  $6^{1333} - 5 \cdot 6^{1215} + 3 \cdot 6^{144} - 86$  записали в системе счисления с основанием 6. Найдите сумму цифр получившегося числа и запишите её в ответе в десятичной системе счисления.

15) На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [0, 10]$  и  $Q = [25, 50]$ . Отрезок  $A$  таков, что формула

$$(x \notin A) \rightarrow ((x \notin P) \wedge (x \notin Q))$$

истинна при любом значении переменной  $x$ . Определите наименьшую возможную длину отрезка  $A$ .

- 16) В файле **16.txt** содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100\,000$  до  $100\,000$  включительно. Определите количество пар последовательности, в которых сумма элементов меньше минимального положительного элемента последовательности, кратного 19. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение максимальной из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.
- 17) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. При попытке пересечь **границы (внутренние, обозначенные жирными линиями, или границы квадрата)** Робот разрушается. В каждой клетке квадрата указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую заплатит Робот, пройдя из правой нижней клетки в левую верхнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные записаны в электронной таблице **18-86.xls** размером  $N \times N$ , каждая ячейка которых соответствует клетке квадрата.
- 18) В файле **18.xls** содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через  $4 + 1 = 5$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $5 + 7 = 12$  мс.

19) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 3
3. Умножить на 4

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 60 и при этом траектория вычислений содержит число 16 и не содержит число 21?

20) Текстовый файл **20.txt** содержит строку из символов A, B, C и цифр 1, 2, 3, всего не более чем  $10^6$  символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов вида «буква + цифра + цифра».