

Тренировочная работа по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ
11 класс

июнь 2022 года

Вариант 1

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

Желаем успеха!

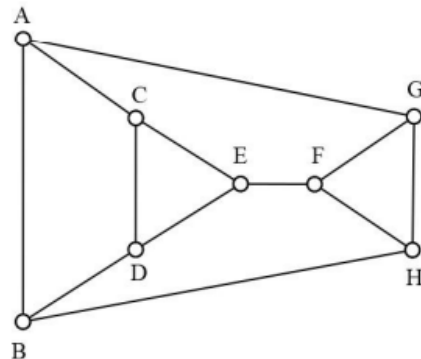
В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
 - a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
 - c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - d) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - e) *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);
 - f) 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.

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. Определите номера пунктов Е и F, найденные номера запишите в порядке возрастания без разделителей. Например, если бы ответом были пункты П2 и П8, то в качестве ответа нужно было бы указать 28.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		*		*				*
П2	*					*		*
П3					*	*		*
П4	*				*		*	
П5			*	*			*	
П6		*	*				*	
П7				*	*	*		
П8	*	*	*					



Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением $(y \vee x) \equiv (y \rightarrow w) \vee \neg z$. 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	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	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.

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 ух.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3

В файле **3.xls** приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	----------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, на сколько рублей изменился баланс магазинов в Октябрьском районе с 1 по 6 июня. Баланс считать как разницу между суммарной стоимостью всех закупок и суммарной выручкой.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: П, Р, О, С, Т, А, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Буквы П, О, Р, А имеют коды 110, 01, 001 и 111 соответственно.

Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова РОССТАТ.

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

Ответ: _____.

5

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N.
2. К полученной записи дописываются разряды. Если в числе четное количество единиц, слева дописывается 1 справа два нуля, если нечетное – слева две единицы.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число N = 13. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N: 1101.
2. Число нечетное, следовательно слева дописываем две единицы

$$11 + 1101 = 111101.$$

3. На экран выводится число 61.

В результате работы автомата на экране появилось число, не меньшее 412. Для какого наименьшего значения N данная ситуация возможна?

Ответ: _____.

6

Найдите минимальное значение переменной s, подаваемое на вход программе, для которого в результате работы программы на экран будет выведено значение 30? Для Вашего удобства программа представлена на нескольких языках программирования.

C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; cin >> s; n = 813; s = (s + 31) / 26; while(s > 0) { n = n / 3; s = s - n; } cout << n; return 0; }</pre>	<pre>s = int(input()) s = (s + 31) // 26 n = 813 while s > 0: n = n // 3 s = s - n print(n)</pre>

Ответ: _____.

7

Для хранения сжатого аудио файла отведено 25 Мбайт памяти. Известно, что фрагмент кодируется в формате стерео, частотой дискретизации 50 кГц и глубиной кодирования 16 бит. После кодирования звуковых дорожек фрагмент сжимается. Сжатый размер закодированного фрагмента меньше исходного на 25%. К сжатому фрагменту дописывается информация о заголовке и дополнительная информация, суммарно занимающая 40 Кбайт. Укажите максимальную длительность в минутах фрагмента, который сохраняется по приведенному алгоритму?

В ответе запишите только число – целую часть полученного числа.

Ответ: _____.

8

Петя составляет пятибуквенные слова из слова УЖЕИЮНЬ и записывает их в алфавитном порядке в список. Вот начало списка

1. ЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЖ
3. ЕЕЕЕИ
4. ЕЕЕЕН
5. ЕЕЕЕУ
6. ЕЕЕЕЬ
7. ЕЕЕЕЮ
8. ЕЕЕЕЖЕ

Сколько существует слов, стоящих между первым и последним словами оканчивающимися на УУ?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, в которых среднее значение элементов меньше среднего значения между максимальным и минимальным значениями.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Браво» в тексте первой части романа Л.Н.Толстого «Анна Каренина».

В ответе укажите найденное количество.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 107 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2090-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

Ответ: _____.

12

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.

На выполнение Редактору дана следующая программа:

ПОКА нашлось(1111) или нашлось(222) или нашлось(33)

ЕСЛИ нашлось(1111)

ТО заменить(1111, 333)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось(222)

ТО заменить(222, 11)

ИНАЧЕ

ЕСЛИ нашлось(33)

ТО заменить(33, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

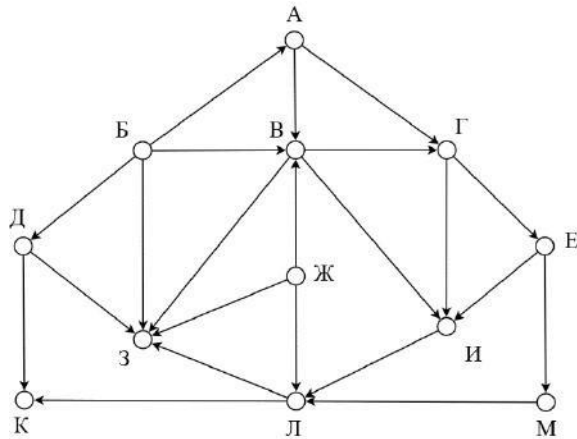
КОНЕЦ ПОКА

На вход программе подана непустая строка из подряд идущих символов 1. Найдите количество вариантов конечной строки, которая может быть получена после выполнения приведенного алгоритма.

Ответ: _____.

13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Какова длина самого длинного пути из города А в город К?



Ответ: _____.

14

Результат выражения

$$3 \cdot 5^{1984} - 7 \cdot 25^{777} - 11 \cdot 125^{666} - 404$$

записали в 5-ричной системе счисления. Сколько цифр 2 в такой записи?

Ответ: _____.

15

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 6) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 14)) \vee (x + A \geq 70) \wedge \text{ДЕЛ}(A, 20)$$

истинна (т.е. принимает значение 1) при любом целом натуральном значении переменной x .

Ответ: _____.

16

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

$$F(n) = 1, \text{ при } n < 3$$

$$F(n) = F(n-1) - F(n-2), \text{ при } n > 2 \text{ и сумма цифр в } n \text{ четная}$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n // 2), \text{ при } n > 2 \text{ и сумма цифр в } n \text{ не четная}$$

Чему равно значение функции $F(100)$? В ответе запишите только целое число.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле **17.txt** содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Определите количество пар элементов последовательности, сумма которых меньше, чем максимальный элемент последовательности, кратный 41. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежат монеты одинакового достоинства в количестве от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает все монеты с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Стены в лабиринте намагничены, поэтому проходя вдоль стены (из клетки со стеной в клетку со стеной с той же стороны) половина

собранных монет прилипает к стене. Если количество монет нечетное, прилипает на одну монету меньше, чем остается у робота.

Определите максимальное и минимальное количество монет, которое может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщенными линиями.

Пример лабиринта

10	5	8	11
8	9	6	12
16	6	7	13
18	8	10	11

Для такого примера ответ будет: 36 (путь через ячейки 10, 8, 16, 6, 7, 13, 11) и 22 (путь через ячейки 10, 8, 16, 18, 8, 10, 11)

Ответ: _____.

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Игрокам доступны следующие ходы:

- добавить в кучу один камень,
- добавить в кучу два камня,
- добавить в кучу 3 камня,
- увеличить количество камней вдвое,
- увеличить количество камней втрое,
- сделать количество камней в куче равное квадрату текущего количества.

Каждый ход может быть использован в игре единожды. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 250.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. При каком минимальном значении S такое возможно?

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в задании 19 укажите минимальное и максимальное значения при которых:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

Ответ:

--	--

21

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22

Ниже записана программа. Получив на вход число s , эта программа печатает два числа. Найдите минимальное значение s , при котором после выполнения программы на экран будет выведено 58.

C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { long long s, k1=0, k2=0;</pre>	<pre>s = int(input()) k1 = k2 = 0 while s > 0: d = s % 10</pre>

```

cin >> s;
while (s > 0) {
    int d = s % 10;
    if(d > 5){
        s = s - 1;
        k1 = k1 + 1;
    }
    else {
        s = s / 10;
        k2 = k2 + 1;
    }
}
cout << k1 + k2;
}

```

```

if d > 5:
    s = s - 1
    k1 += 1
else:
    s = s // 10
    k2 += 1

print(k1 + k2)

```

Ответ: _____.

- 23** Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1

2. Прибавь 2

Первая команда увеличивает число на 1, вторая – на 2. Сколько существует таких программ, которые исходное число 11 преобразуют в число 29, и при этом траектория вычислений содержит либо 17, либо 23, либо 17 и 23 одновременно?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 24** Текстовый файл состоит не более, чем из 106 символов из набора А, В, С. Найдите максимальное количество подряд идущих пар символов АА или СС. Искомая подстрока может включать только пары АА, только пары СС или содержать одновременно как пары АА, так и пары СС.

Ответ: _____.

- 25** Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы: — символ «?» означает ровно одну произвольную цифру; — символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Среди натуральных чисел, не превышающих 10^7 , найдите все числа, соответствующие маске 1?5*9,

значения разрядов в которых идут в строго возрастающем порядке, и делящиеся на 21 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 21.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 26** В одном из конференц-залов города Н проводится научная конференция. Известно, какие места в зале уже забронированы для участников конференции из других городов и для участников конференции из города Н. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть ровно сто свободных мест подряд между участниками из других городов, а также хотя бы пятьсот мест, занятых участниками из города Н. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию.

Входные данные представлены в файле **26.txt** следующим образом. В первой строке входного файла записано натуральное число N – общее количество занятых мест ($1 \leq N \leq 600\,000$). В каждой из следующих N строк находятся по три натуральных числа, не превышающих 25 000. Первые два числа – это номер ряда и место в ряду, занятое участником конференции. Если третье число равно 0, то место занято участником из города Н, а если оно равно 1, то участником из другого города. Запишите в ответе два числа: максимальный номер подходящего ряда и количество мест, занятых в этом ряду участниками из других городов.

Пример входного файла:

```

15
1 1 0
1 3 1
1 5 0
1 7 1
1 8 0
2 3 1

```

2 8 1
 2 9 0
 2 10 0
 3 1 0
 3 2 1
 3 6 1
 3 7 0
 3 8 0
 3 9 0

В примере требуется найти ряд, в котором есть ровно три свободных места между участниками из других городов, а также хотя бы четыре занятых места, занятые участниками из города Н.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0		1		0		1	0		
2			1					1	0	0
3	0	1				1	0	0	0	

В 3-м ряду есть 3 свободных места подряд между участниками из других городов (выделены жёлтым) и 4 места заняты участниками из города Н. В этом ряду 2 места заняты участниками из других городов (выделены зеленым). Ответ: 3 2.

Ответ:

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

На вход программе поступает последовательность натуральных чисел. Требуется выбрать K чисел так, чтобы их НОД (наибольший общий делитель) был максимальным. В качестве ответа нужно вывести найденный максимальный НОД.

Входные данные: Даны два входных файла: файл A (27-A.txt) и файл B (27-B.txt), каждый из которых содержит в первой строке число N (1 ≤ N ≤ 1 000 000) – количество чисел в файле, и число K (1 ≤ K ≤ 1 000 000) – размер выборки. Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 1 000 000.

Пример входного файла:

6 3
 8
 12
 24
 16
 13
 15

Из этой последовательности можно выбрать три (K = 3) числа 8, 16 и 24, которые имеют НОД, равный 8. Ответ: 8.

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла A, затем для файла B.

Ответ: