**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

**Вариант 1 от 3 февраля 2022 года**

**ФИ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**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!***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** | ***5*** | ***6*** | ***7*** | ***8*** | ***9*** | ***10*** | ***11*** | ***12*** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***13*** | ***14*** | ***15*** | ***16*** | ***17*** | ***18*** | ***19*** | ***20*** | ***21*** | ***22*** | ***23*** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

1. отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¬ (например, ¬А);
2. конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\

(например, А /\ В) либо & (например, А & В);

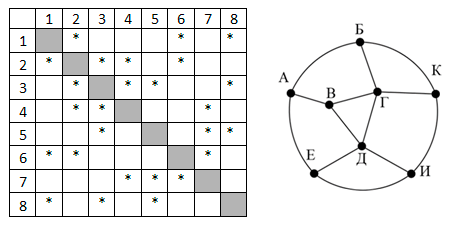
1. дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/

(например, А \/ В) либо | (например, А | В);

1. следование (импликация) обозначается → (например, А → В);
2. тождество обозначается ≡ (например, A ≡ B). Выражение A ≡ B истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
3. символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).
4. Два логических выражения, содержащих переменные, называются равносильными (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения А → В и (¬А) \/ В равносильны, а А \/ В и А /\ В неравносильны (значения выражений разные, например, при А = 1, В = 0).

1. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, ¬А /\ В \/ С /\ D означает то же, что и ((¬А) /\ В) \/ (С /\ D).

Возможна запись А /\ В /\ С вместо (А /\ В) /\ С. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись А \/ В \/ С вместо (А \/ В) \/ С.

1. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.
2. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дорог.  
   

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, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам И и К на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без разделителей.

|  |
| --- |
| 1. Логическая функция F задаётся выражением (x → w) ∧ (y → z) ∨ w. Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности этой функции, содержащий неповторяющиеся строки. Сколькими способами можно поставить в соответствие переменные w, x, y, z столбцам таблицы истинности функции F, опираясь на информацию из данного фрагмента?   Пример. Функция F задана выражением x ∨ y ∨ z, а фрагмент таблицы истинности имеет вид:  В этом случае переменные можно расставить любым способом, значит, ответом будет число 6. |
| 1. В файле [3.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-dbase/3-5.xls) приведён фрагмент базы фрагмент базы данных «Аудиотека». База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Альбомы» содержит записи о записанных альбомах, а также информацию о исполнителях. Таблица «Артисты» содержит записи о названии исполнителей. Таблица «Треки» содержит записи о записанных композициях, а также информацию о альбомах и жанрах. Поле Длительность содержит длительность аудиозаписи в миллисекундах, поле Размер содержит размер аудиозаписи в байтах, а поле Стоимость содержит стоимость аудиозаписи в рублях. Таблица «Жанры» содержит данные о названии жанров. На рисунке приведена схема указанной базы данных. Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько Мегабайт занимают все песни группы The Rolling Stones. В ответе укажите целую часть получившегося числа. |
| 1. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Г, Д, Е, С, О, Т, К, А; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы С, Е, К, Т, А имеют коды 111, 110, 10, 0010, 0011 соответственно. Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова КОКОСЕГ. |
| 1. Автомат обрабатывает натуральное число N<256 по следующему алгоритму:   1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N. 2) Инвертируются все разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0). 3) К полученному двоичному числу прибавляют единицу. 4) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.  Чему равен результат работы алгоритма для N = 120? |
| 1. Определите наименьшее введённое значение переменной s, при котором программа выведет число 16.  |  |  | | --- | --- | | Python | С++ | | s = int(input()) n = 20 while n > s:  s = s + 1  n = n - 1 print(n) | #include <iostream> using namespace std;  int main(){  cin >> s;  int n = 20;  while (n > s) {  s = s + 1;  n = n – 1;  }  cout << n;  return 0; } | |
| 1. Какой минимальный объём памяти (целое число Мбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 4096x2048 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. |
| 1. Все 6-буквенные слова, составленные из букв А, О, И, Э, У, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:   1. АААААА 2. АААААИ 3. АААААО 4. АААААУ ...  Под каким номером стоит последнее слово, начинающееся и заканчивающееся буквой О? |
| 1. Откройте файл электронной таблицы [9.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-xls/9-123.xls), содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Выясните, какое количество четверок чисел может являться последовательностью углов (в градусах) **трапеции, но не параллелограмма**. Последовательность углов начинается с произвольной вершины и далее по кругу. В ответе запишите только число. Замечание: основания трапеции могут располагаться вертикально. |
| 1. В файле [10.docx](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-txt/10-141.docx) приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «рот» (во всех формах единственного и множественного числа) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Регистр написания слова не имеет значения. В ответе укажите только число. |
| 1. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 9 символьного набора: Я, Р, И, М, А, Д, Ж, Т, Ё. 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. На хранение дополнительных сведений отведено одинаковое для каждого пользователя целое количество байт. Для хранения сведений о 25 пользователях потребовалось 775 байт. Какое максимальное количество бит может быть использовано для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество бит. |
| 1. 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 нашлось(01) ИЛИ нашлось(02) ИЛИ нашлось(03)  заменить(01, 302)  заменить(02, 3103)  заменить(03, 20) КОНЕЦ ПОКА КОНЕЦ  Известно, что исходная строка начиналась с нуля, а далее содержала только единицы, двойки и тройки. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 18 единиц, 39 двоек и 25 троек. Сколько троек было в исходной строке? |
| 1. 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. Сколько существует маршрутов из А в К, проходящих через один из пунктов Д или И и не проходящих через оба этих пункта одновременно? |
| 1. Сколько существует целых положительных чисел, для которых одновременно выполняются следующие условия: – в шестнадцатеричной записи содержится не более 8 цифр; – в восьмеричной записи не менее 11 цифр; – последняя цифра в десятичной системе счисления – 5? |
| 1. На числовой прямой даны два отрезка: P=[20,50] и Q=[10,60]. Определите наибольшую возможную длину отрезка A, при котором формула   ((x ∈ P) → (x ∈ А)) ∧ ((x ∈ A) → (x ∈ Q))  тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной х. |
| 1. Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – целое число, задан следующими соотношениями:   F(n) = 1, при n < 2, F(n) = F(n/3) - 1, когда n ≥ 2 и делится на 3, F(n) = F(n - 1) + 17, когда n ≥ 2 и не делится на 3.  Назовите минимальное значение n, для которого F(n) равно 110. |
| 1. В файле [17.txt](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-seq/17-10.txt) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать значения от 0 до 10000 включительно. Определите сначала количество пар, сумма элементов которых при переводе в систему счисления с основанием 7 образует число-палиндром, а затем наибольшую сумму-палиндром в семеричной системе счисления. Под парой чисел подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. |
| 1. Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20), в каждой клетке записано целое число. В правом верхнем углу квадрата стоит Робот. За один ход Робот может переместиться в пределах квадрата на одну клетку влево или на одну клетку вниз. Выходить за пределы квадрата робот не может. При этом ведётся подсчёт суммы по следующим правилам: число в очередной клетке, через которую проходит робот, включается в сумму, если оно больше числа в предыдущей клетке на пути робота. Если число в очередной клетке не больше числа в предыдущей, сумма не изменяется. Число в начальной клетке всегда включается в сумму. Определите минимальную и максимальную сумму, которую может получить Робот при перемещении из правого верхнего угла в левый нижний. Исходные данные для Робота записаны в файле [18.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-dynxls/18-109.xls) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала максимальную сумму, затем – минимальную. |
| 19-21. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может   а) добавить в кучу один камень;   б) увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 20. Если при этом в куче оказалось не более 30 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 19. Ответьте на следующие вопросы:   **Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после первого хода Пети. Назовите мини-мальное значение S, при котором это возможно.   **Вопрос 2.** Определите, два таких значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия: − 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.   **Вопрос 3.** Найдите значение S, при которых 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. |
| 1. Ниже записана программа, которая вводит натуральное число x, выполняет преобразования, а затем выводит результат. Укажите наименьшее значение x, при вводе которого программа выведет число 158.  |  |  | | --- | --- | | Python | C++ | | x = int(input()) a = 3\*x + 71 b = 3\*x – 87 while a != b:  if a > b:  a -= b  else:  b -= a print(a) | #include<iostream> using namespace std; int main() {  int x, a, b;  cin >> x;  a = 3\*x + 71;  b = 3\*x – 87;  while (a != b) {  if (a > b)  a -= b;  else  b -= a;  }  cout << a << endl; } | |
| 1. Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране в троичной системе счисления. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:   1. Прибавь 1 2. Умножь на 2 и прибавь 1  Сколько различных результатов можно получить из исходного числа 3 после выполнения программы, содержащей ровно 11 команд? |