**Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

**Вариант 2 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.

|  |
| --- |
| 1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице приведены длины дорог между пунктами. 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 кратчайшего пути из пункта Б в пункт Е, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах. |
| 1. Логическая функция F задаётся выражением (x ≡ 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 минут длится самый продолжительный альбом группы Nirvana. В ответе укажите целую часть получившегося числа. |
| 1. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: О, К, Т, Я, Б, Р, Ь. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Кодовые слова для некоторых букв известны: К – 1010, Т – 100, Б – 0101, Р – 110, Ь – 001. Укажите минимальную возможную сумму длин кодов всех букв. |
| 5. 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.  Для какого числа N результат работы алгоритма равен 153? |
| 1. Определите наибольшее введённое значение переменной n, при котором программа выведет число 45.  |  |  | | --- | --- | | Python | С++ | | n = int(input()) s = 350 while 2\*s+n < 1100:  s = s - 5  n = n + 15 print(s) | #include <iostream> using namespace std;  int main(){  cin >> n;  int s = 350;  while(2\*s+n<1100){  s = s - 5;  n = n + 15;  }  cout << s;  return 0; } | |
| 1. Каким может быть максимальное количество цветов в палитре, чтобы растровое изображение размером 512х415 пикселей можно было сохранить, используя 256 Кбайт памяти? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. |
| 1. Петя составляет список из 5-буквенных слов, в состав которых входят только буквы А, О, У. Петя расположил слова в обратном алфавитном порядке. Вот начало списка:   1. УУУУУ 2. УУУУО 3. УУУУА 4. УУУОУ ...  Запишите слово, которое стоит в этом списке под номером 100. |
| 1. Откройте файл электронной таблицы [9.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-xls/9-127.xls), содержащей в каждой строке три натуральных числа, являющиеся коэффициентами (a,b,c) квадратного уравнения a·x2+b·x+c=0. Выясните, какое количество уравнений имеют два действительных корня. |
| 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 «рука» (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 11 символов и содержащий только символы из 11 символьного набора: Х, О, Ч, У, Е, Г, Э, В, И, Ю, Л. 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 IP-адрес (4 Байта) и дополнительные сведения. На хранение дополнительных сведений отведено одинаковое для каждого пользователя целое количество байт. Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 840 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных данных о пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт. |
| 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, 30)  заменить(02, 3103)  заменить(03, 1201) 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 59 единиц, 40 двоек и 66 троек. Сколько единиц 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 маршрутов идет из В в Ж? |
| 1. Значение выражения (7160• 790) – (14150 + 213) записали в системе счисления с основанием 7. Найдите сумму всех цифр семеричной записи числа, исключая шестерки. |
| 1. На числовой прямой даны два отрезка: P=[35,55] и Q=[45,65]. Определите наименьшую возможную длину отрезка A, при котором формулы   (x ∈ P) → (x ∈ А)  (x ∉ A) → (x ∉ Q)  тождественно истинны, то есть принимают значение 1 при любом значении переменной х. |
| 1. Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – целое число, задан следующими соотношениями:   F(0) = 0 F(n) = F(n/2), при чётном n > 0 F(n) = F(n - 1) + 3, при нечётном n > 0  Сколько существует значений n, принадлежащих отрезку [1; 1000], для которых F(n) равно 18? |
| 1. В файле [17.txt](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-seq/17-199.txt) содержится последовательность целых чисел, которые принимают значения от -10000 до 10000 включительно. Тройка идущих подряд чисел последовательности называется уникальной, если только второе из них является положительным двузначным чётным числом. Определите количество уникальных троек чисел, а затем – максимальную из всех сумм таких троек. |
| 1. Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20). 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 10. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите:   A) максимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю; B) количество различных маршрутов из левой верхней клетки в правую нижнюю, каждый из которых позволяет Роботу собрать денежную сумму из п. А.  Исходные данные для Робота записаны в файле [18.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-dynxls/18-113.xls) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала ответ на вопрос А, затем – ответ на вопрос B. |
| 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 25. Если при этом в куче оказалось не более 45 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 ≤ 24. Ответьте на следующие вопросы:   Вопрос 1. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после первого хода Пети. Назовите минимальное 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 96.  |  |  | | --- | --- | | Python | C++ | | x = int(input()) a = 5\*x + 345 b = 5\*x – 807 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 = 5\*x + 345;  b = 5\*x – 807;  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 3 2. Умножь на 2 и прибавь 1  Сколько различных результатов можно получить из исходного числа 2 после выполнения программы, содержащей ровно 13 команд? |