Единый государственный экзамен
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23задания с кратким ответом, часть 2 содержит 4задания с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответы запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланкответов № 1.

КИМ

Ответ: 23.

Бланк

1	2	3																				

Задания 24–27 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

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 ¬(например, ¬A);
b) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B) либо & (например, A & B);
c) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B) либо | (например, A | B);
d) следование (импликация) обозначается → (например, A → B);
e) 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);
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 → B и (¬A) \/ B равносильны, а A \/ B и A /\ 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, ¬A /\ B \/ C /\ D означает то же, что и ((¬A) /\ B) \/ (C /\ D).
Возможна запись A/\B/\C вместо(A /\ B)/\C. Тоже относится и к дизъюнкции: возможна запись A \/ B \/ C вместо (A \/ B) \/ C.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Ялуб

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число,последовательностьбукв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Найдите значение выражения $9F_{16}–91_{16}$. Ответ укажите в десятичной системе счисления

Ответ: _____.

2 Логическая функция *F* задаётся выражением

$$F = (x \cap \bar{y}) \cup (x \equiv z) \cup w$$

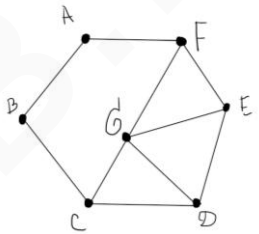
На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции *F*, содержащий все наборы аргументов, при которых функция *F* ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции *F* соответствует каждая из переменных *x, y, z, w.*

?	?	?	?	F
1		0	0	0
1	1		0	0
	1	1		0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.
Ответ: _____.

3 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог.

	1	2	3	4	5	6	7
1				*	*	*	
2			*				*
3		*		*		*	
4	*		*			*	
5	*					*	*
6	*		*	*	*		
7		*			*		



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, каким номерам соответствуют вершины E и D. Запишите эти номера без пробелов и разделителей в порядке возрастания.

Ответ: _____.

4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, у какого количества людей есть хотя бы одна сестра младше не менее, чем на 5 лет.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рождения
15	Бесчастных П.А.	М	2010
16	Фоменко Н.Н.	М	1986
17	Попович А. А.	Ж	2009
18	Ан Н.А.	М	2012
19	Ан В. А.	М	2011
27	Фоменко П.И.	М	1979
28	Фоменко Е.А.	Ж	1985
29	Фоменко И.А.	М	2016
32	Фоменко Т.Х.	Ж	1954
35	Поркуян А. А	М	1974
36	Сабо С.А.	Ж	2017
44	Фоменко А.К.	М	1976
54	Попович Л.П.	Ж	2016
62	Фоменко Т.И.	М	1981
82	Бесчастных А.П	М	1946
83	Бесчастных Т.Р.	Ж	1948
85	Коваленко А.П	Ж	1980

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
92	35
82	27
82	28
82	62
83	27
83	28
83	62
92	44
92	85
27	19
27	36
62	17
62	18
92	16
62	54
28	15
28	29

Ответ: _____.

5 По каналу связи с помощью неравномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы А, Б, В, Г. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполняется принцип Фано. Для кодирования букв А, Б, В кодовые слова: А - 0, Б - 101, В - 111. Найдите кратчайшее кодовое слово для Г, если таких слов несколько, укажите то, которое имеет наибольшее числовое значение

Ответ: _____.

6 На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа N.
2) К этой записи дописывается справа два нуля, если число четное, или две единицы в противном случае

Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 134. В ответе это число запишите в десятичной системе.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы. В ячейку A2 записана формула = D$2 + D3. Из ячейки A2 в ячейку B3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение ячейки B3?

	A	B	C	D	E
1	40		400	40	4
2			300	30	3
3	20		200	20	2
4	10		100	10	1

Ответ: _____.

8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль
```
varn, s: integer;
begin
  s:=170;
n:=0;
  while s+n< 325 do begin
    s:=s-5;
n:=n+25;
  end;
  write(n);
end.
```

Ответ: _____.

9 Рисунок размером 600 на 250 пикселей занимает в памяти не более120 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Ответ: _____.

10 Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, Л, М, Н, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. КККК
2. КККЛ
3. КККМ
4. КККН

…

Укажите номер слова ЛКЛК

Ответ: _____.

11 Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Паскаль
```
procedure F(n: integer);
begin
  if n >0 then begin
    write(n);
    F(n div 2);
    F(n - 3)
  end
end;
```

Что выведет программа при вызове F(7)? Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: _____.

12 Для узла с IP-адресом 163.232.88.60 адрес сети равен 163.232.80.0. Найдите третий слева байт маски подсети.

Ответ: _____.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 7-символьного набора: Е, Г, Э, 2, 0, 1, 8. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 50 пользователях потребовалось 1200 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

Ялуборд

14 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:

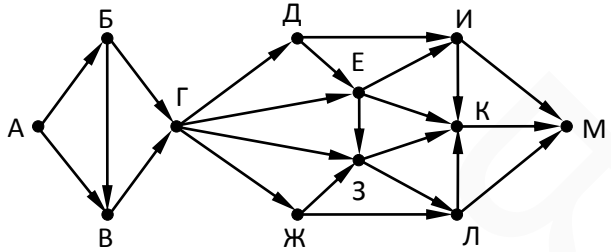
```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (10) ИЛИ нашлось (1)
  ЕСЛИ нашлось (10)
    ТО заменить (10, 001)
    ИНАЧЕ заменить (1, 00)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

На вход подается строка, состоящая из единицы и 80-ти нулей, т.е. $1\overbrace{00000000..0}^{\text{80 нулей}}$

Сколько нулей будет в получившейся после работы алгоритма строке?

Ответ: _____.

15 На рисунке изображена 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. Сколько существует различных путей из города А в город М, **проходящих через город Б?**



Ответ: _____.

16 Значение арифметического выражения $4^8+2^{20}-4$ записали в системе счисления с основанием 2. Сколько раз в этой записи встречается единица?

Ответ: _____.

17 В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Пирамиды	68
Инки	29
Египет	24
Инки&Египет	0
Пирамиды&Инки	25
Пирамиды | Инки | Египет	88

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Пирамиды&Египет?

Ответ: _____.

18 Укажите наименьшее целое положительное число A, при котором для любых неотрицательных целых чисел x, y тождественно истинно высказывание:

$$(x + 2y < A) \cup (y > x) \cup (x > 10)$$

Ответ: _____.

19 В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 0, 7, 3, 8, 5, 0, 1, 2, 9, 6, 10 соответственно, т.е. A[0] = 0, A[1] = 7 и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента этой программы:

Паскаль

```
n :=10;
s := 0;
for i := 0 to n-1 do
  s := s + A[i+1] - A[i];
```

Ответ: _____.

20 Ниже приведён алгоритм. Укажите наибольшее число x, при вводе которого алгоритм напечатает сначала 2, потом 3.

Паскаль
```
var x, L, M: integer;
begin
readln(x);
  M := 0;
  L := 0;
  while x > 0 do begin
    M := M + 1;
    if x mod 2 <> 0 then
        L := L + x mod 8;
    x:= x div 8
  end;

writeln(L);
writeln(M);
end.
```

Ответ: _____.

21 Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

Паскаль
```
vara,b,t,M,R :integer;
function F(x:integer):integer;
begin
  F := 3*(x -17)*(x -17)+5;
end;
begin
  a := -20; b := 20;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if F(t) > R then begin
      M := t;
      R := F(t);
    end;
  end;
  write(M+21);
end.
```

Ответ: _____.

22 Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 21, и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит число 18?

Ответ: _____.

23 Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$(x_1 \cup \bar{x}_2) \to (x_3 \cup \bar{x}_4) = 1$$
$$(x_3 \cup \bar{x}_4) \to (x_5 \cup \bar{x}_6) = 1$$
$$(x_5 \cup \bar{x}_6) \to (x_7 \cup \bar{x}_8) = 1$$
$$(x_7 \cup \bar{x}_8) \to (x_9 \cup \bar{x}_{10}) = 1$$

где x_1, …, x_{10} – логические переменные? В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Ягубов.рф

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко иразборчиво.

24 На обработку поступает последовательность из четырёх неотрицательных целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество четных чисел последовательности и минимальное четное число. Если четных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». ». Известно, что вводимые числа по не превышают 10. Программист написал программу неправильно.

Паскаль

```
varmin,i,n,x,count: integer;
begin
  n := 4;
  count := 0;
min := 0;
  for i := 1 to n do begin
    read (x);
    if (x mod 2 = 0) then
begin
      count := count+1;
      if (x < min) then min:=i
    end
  end;
if (count = 0) then writeln('NO')
else
begin
writeln(count);
writeln(min);
end

end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел2 9 4 5.
2. Приведите пример последовательности, содержащей хотя бы одно четное число, для которой программа выведет верный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

25 Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать положительные целые значения до 10 000 включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, который находит количество элементов массива, больших 100 и при этом не кратных 4, а затем меняет такие элементы массива на полученное количество.

В качестве результата программа должна вывести измененный массив, по одному элементу в каждой строке.

Паскаль

```
const
N = 30;
var
a: array [1..N] of integer;
i, j, k: integer;
begin
     for i := 1 to N do
readln(a[i]);
...

end.
```

26 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 добавить в кучу **один камень, четыре камня или увеличить количество камней в куче в пять раз**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 63. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, что в куче всего будет 63 или больше камней.

В начальный момент в куче S камней; $1 \le S \le 62$.

1. При каких S:
   - 1а) Петя выигрывает первым ходом;
   - 1б) Ваня выигрывает первым ходом?
2. Назовите два значения S, при которых Петя может выиграть своим вторым ходом.

3. Назовите значение S, при котором Ваня выигрывает своим первым или вторым ходом, при этом не может гарантированно выиграть первым ходом.

27 На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре не важен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов**не кратно 38.**

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \le N \le 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

В качестве результата программа должна напечатать одно число: количество пар, в которых произведение элементов**не кратно 38.**

Пример входных данных:

4
2
57
6
19

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

2

Пояснение. Из четырёх заданных чисел можно составить 6 попарных произведений: 2·57, 2·6, 2·19, 57·6, 57·19, 6·19. Из них на 38 не делятся 2 произведения (2·6; 57·19).

Требуется написать эффективную по времени и по памяти программу для решения описанной задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 Кбайт и не увеличивается с ростом N.

Максимальная оценка за правильную (не содержащую синтаксических ошибок и дающую правильный ответ при любых допустимых входных данных) программу, эффективную по времени и по памяти, – 4 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, эффективную только по времени – 3 балла.

Максимальная оценка за правильную программу, не удовлетворяющую требованиям эффективности, – 2 балла.

Вы можете сдать одну программу или две программы решения задачи (например, одна из программ может быть менее эффективна). Если Вы сдадите две программы, то каждая из них будет оцениваться независимо от другой, итоговой станет бóльшая из двух оценок.

Перед текстом программы обязательно кратко опишите алгоритм решения. Укажите используемый язык программирования и его версию.

ЕГЭ-ОВ.РФ