

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое **НЕ**) обозначается $\neg$ (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое **И**) обозначается $\wedge$ (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое **ИЛИ**) обозначается $\vee$ (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- г) *следование* (импликация) обозначается $\rightarrow$ (например, $A \rightarrow B$);
- д) *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);
- е) 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, $\neg A \wedge B \vee C \wedge B$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge B)$.

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.

Начало

Задание 1. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 1025?

Ответ запишите в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 2. Логическая функция F задаётся выражением $(\neg a) \wedge b \vee b \wedge c$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). **Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.**

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функции
???	???	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда 1-му столбцу соответствует переменная y , а 2-му столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Ответ запишите в виде **выражения**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 3. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F
A		4				17
B	4		3	7		
C		3		3		
D		7	3		2	5
E				2		2
F	17			5	2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам.

Ответ запишите в виде **числа**

Ответ:

Задание 4. Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, сколько дочерей и внуков у Гуревича И.Т.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребёнка
85	Гуревич И.Т.	М	95	82
82	Гуревич А.И.	М	85	13
42	Цейс А.Т.	Ж	71	42
71	Петров Т.М.	М	85	82
23	Петров А.Т.	М	13	42
13	Цейс И.И.	Ж	71	23
95	Черных Т.Н.	Ж	13	23
10	Черных Н.И.	М	95	13
	...		85	10
			...	...

Ответ введите в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 5. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, В, С, D; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, В, D используются такие кодовые слова: А: 111, В: 110, D: 0.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы С, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ введите в виде **числа**

Ответ:

Задание 6. У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти 1,**

2. **умножь на 5.**

Выполняя первую из них, Аккорд вычитает от числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает это число на 5.

Так, для программы

умножь на 5,

вычти 1,

вычти 1

нужно написать: 211. Эта программа преобразует число 5 в число 23.

Запишите программу, которая преобразует число 1 в число 99 и содержит не более пяти команд. Указывайте лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

Ответ запишите в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 7. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки E4 в ячейку D3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке D3?

	A	B	C	D	E
1	40	5	400	70	4
2	30	6	300	60	3
3	20	7	200		2
4	10	8	100	40	=B3*\$C\$2

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ введите в виде **числа**

Ответ:

Задание 8. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python	Алгоритмический язык	Паскаль	Си
<pre> DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 76 WHILE S < 71 S = S + 8 N = N - 3 WEND PRINT N </pre>	<pre> s = 0 n = 76 while s < 71: s = s + 8 n = n - 3 print(n) </pre>	<pre> алг нач цел n, s s := 0 n := 76 нц пока s < 71 s := s + 8 n := n - 3 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin s:=0; n:=76; while s < 71 do begin s:=s+8; n:=n-3 end; writeln(n) end. </pre>	<pre> #include int main(){ int s = 0, n = 76; while (s < 71) { s=s+8; n=n-3; } printf("%d\n", n); return 0; } </pre>

Введите ответ в виде числа

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 9. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), затем оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 18 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был повторно записан в формате моно и оцифрован с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 5 раз ниже, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

В ответе запишите **только целое число**, единицу измерения писать не нужно.

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 10. Все 3-буквенные слова, составленные из букв Г, Е, П, А, Р, Д, записаны в алфавитном порядке и перенумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААА
2. ААГ
3. ААД
4. ААЕ
5. ААП
6. ААР
7. АГА

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Г?

Ответ запишите в виде числа

Ответ:

Задание 11. Ниже на пяти языках программирования записана рекурсивная функция (процедура) F.

Бейсик	Python	Алгоритмический язык	Паскаль	Си
<pre>SUB F(n) print n, IF n >= 7 THEN F(n - 3) F(n - 1) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n, end='') if n >= 7: F(n - 3) F(n - 1)</pre>	<pre>алг F(цел n) нач вывод n если n >= 7 то F(n - 3) F(n - 1) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n >= 7 then begin F(n - 3); F(n - 1) end end; end;</pre>	<pre>void F(int n) { printf("%d", n); if (n >= 7) { F(n - 3); F(n - 1); } }</pre>

Что выведет программа при вызове F(9)? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 117.191.224.137 адрес сети равен 117.191.192.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски?

Ответ запишите в виде десятичного **числа**.

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 13. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H. 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, для чего отведено 24 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 30 пользователях.

В ответе запишите **только целое число – количество байт**.

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 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.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды **заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить (v, w)** не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

```
ПОКА условие
    последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА
```

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

```
ЕСЛИ условие
    ТО команда1
    ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

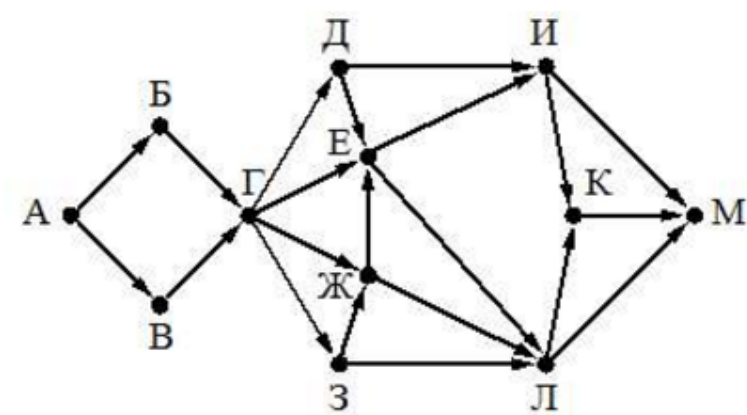
Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 84 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (777) ИЛИ нашлось (888)
    ЕСЛИ нашлось (777)
        ТО заменить (777, 8)
        ИНАЧЕ заменить (888, 7)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

Задание 15. 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. Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ запишите в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 16. Сколько значащих нулей содержится в десятичной записи значения выражения: $100^{10} - 10^5 + 10$?

Ответ запишите в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 17. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
Поле	45
Пшеница	24
Напряжённость	44
Поле & Пшеница	17
Напряжённость & Поле	19
Напряжённость & Пшеница	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему



Задание 18. На числовой прямой даны два отрезка: D = [31; 54] и K = [43; 72]. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, что формула

$$(x \in D) > ((\neg(x \in K) \wedge \neg(x \in A)) > (x \in K))$$

истинна при любом значении переменной x, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x.

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 19. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 0, 4, 3, 2, 1, 5, 6, 7, 8, 9 соответственно, т.е. A[0] = 0, A[1] = 4 и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента этой программы (*записанного ниже на разных языках программирования*).

Бейсик	Python	Алгоритмический язык	Паскаль	Си
<pre>s = 0 FOR j = 0 TO 8 IF A(j) < A(j+1) THEN s = s + 1 t = A(j) A(j) = A(j+1) A(j+1) = t ENDIF NEXT j</pre>	<pre>s = 0 for j in range(9): if A[j] < A[j+1]: s = s + 1 t = A[j] A[j] = A[j+1] A[j+1] = t</pre>	<pre>s := 0 нц для j от 0 до 8 если A[j] < A[j+1] то s := s + 1 t := A[j] A[j] := A[j+1] A[j+1] := t все кц</pre>	<pre>s := 0; for j := 0 to 8 do if A[j] < A[j+1] then begin s := s + 1; t := A[j]; A[j] := A[j+1]; A[j+1] := t; end;</pre>	<pre>s = 0; for (j = 0; j < 9; j++) if (A[j] < A[j+1]) { s++; t = A[j]; A[j] = A[j+1]; A[j+1] = t; }</pre>

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

Задание 20. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число *x*, этот алгоритм печатает два числа: *L* и *M*. Укажите наибольшее число *x*, при вводе которого алгоритм печатает сначала 7, а потом 8.

Бейсик	Python	Алгоритмический язык	Паскаль	Си
<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L + 1 ENDIF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M</pre>	<pre>x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(L) print(M)</pre>	<pre>алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) <> 0 то L := L + 1 все x := div(x,2) кц вывод L, M кон</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x>0 do begin M := M+1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>	<pre>#include<stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = 0; M = 0; while (x > 0){ M = M + 1; if(x % 2 != 0){ L = L + 1; } x = x / 2; } printf("%d\n%d", L, M); }</pre>

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

Задание 21. Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма. Для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования.

Бейсик	Python	Алгоритмический язык	Паскаль	Си
<pre>DIM A,B,T,M,R AS LONG A=-20: B=20 M = A: R = F(A) FOR T = A TO B IF F(T) < R THEN M=T R=F(T) END IF NEXT T PRINT M+18 FUNCTION F (x) F=2*(x*x-36)*(x*x-36)+5 END FUNCTION</pre>	<pre>def F(x): return 2*(x*x-36)*(x*x-36)+5 a = -20; b = 20 M = a; R = F(a) for t in range(a,b+1): if (F(t) < R): M = t; R = F(t) print (M+18)</pre>	<pre>алг нач цел a, b, t, M, R a := -20; b := 20 M := a; R := F(a) нц для t от a до b если F(t)< R то M := t; R := F(t) все кц вывод M+18 кон алг цел F(цел x) нач знач:=2*(x*x-36)*(x*x-36)+5 кон</pre>	<pre>var a, b, t, M, R: longint; function F(x:longint):longint; begin F:=2*(x*x-36)*(x*x-36)+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+18) end.</pre>	<pre>#include<stdio.h> long F(long x) { return 2*(x*x-36)*(x*x-36)+5; } int main() { long a, b, t, M, R; a = -20; b = 20; M = a; R = F(a); for (t=a; t<=b; t++) { if (F(t) < R) { M = t; R = F(t); } } printf("%ld", M+18); return 0; }</pre>

Введите ответ в виде **числа**

Ответ:

☐ Не проходили эту тему

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

1. Прибавить 1
2. Увеличить старшую цифру числа на 1

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает на 1 старшую (левую) цифру числа. Например, число 23 с помощью такой команды превратится в число 33. Если старшая цифра числа равна 9, то вторая команда оставляет это число неизменным. Программа для исполнителя Прибавителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 15 преобразуют в число 36?

Ответ запишите в виде **числа**

Ответ: