

Инструкция по выполнению работы

Желаем успеха!

[illegible]

В 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, $A \rightarrow B$);

е) *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);

ф) 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.

Ответами к заданиям 1–15 являются число или последовательность букв. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите 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

В системе счисления с основанием p запись десятичного числа 95 трёхзначна и оканчивается на 5. Укажите наименьшее p .

Ответ: _____

2

Миша заполнял таблицу истинности функции $\neg(x \vee y) \vee (y \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$\neg(x \vee y) \vee (y \equiv z) \vee w$
	0	0	1	0
1		1		0
1	0		1	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

		$\neg x \vee y$
0	1	0

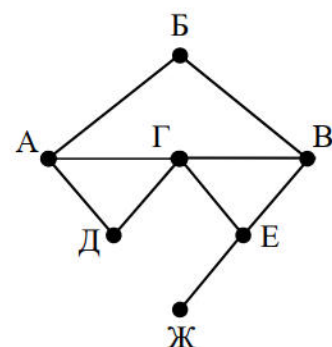
то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: _____

3

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, звёздочка в ячейке таблицы обозначает наличие дороги между двумя населёнными пунктами.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	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.

Выпишите последовательно без пробелов и знаков препинания указанные в таблице цифры, соответствующие пунктам от А до Ж: сначала цифру, соответствующую пункту А, затем цифры, соответствующие Б, В, Г, Д, Е и Ж.

Ответ: _____

- 4 Камера делает фотоснимки 1920 на 1200 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 1800 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: _____

- 5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1; для буквы Б – кодовое слово 01. Какова **наименьшая** возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

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

Ответ: _____

- 6 Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки В3 в ячейку С2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке С2?

	А	В	С	Д	Е
1	1	10	100	1000	10000
2	2	20		2000	20000
3	3	= \$A2 + D\$3	300	3000	30000
4	4	40	400	4000	40000

Примечание. Знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____

7

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

Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
<i>Монитор</i>	70
<i>Компьютер</i>	110
<i>Монитор Компьютер Процессор</i>	165
<i>Компьютер & Процессор</i>	35
<i>Монитор & Компьютер</i>	20
<i>Монитор & Процессор</i>	0

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

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

Ответ: _____

8

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. IP-адрес записывается в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Маска записывается по тем же правилам, только 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 215.32.251.130, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 215.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 137.148.214.105 адрес сети равен 137.148.192.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____

9

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 18 символов и содержащий только символы из 35-символьного набора. В базе данных для хранения каждого пароля 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 16 байт на одного пользователя.

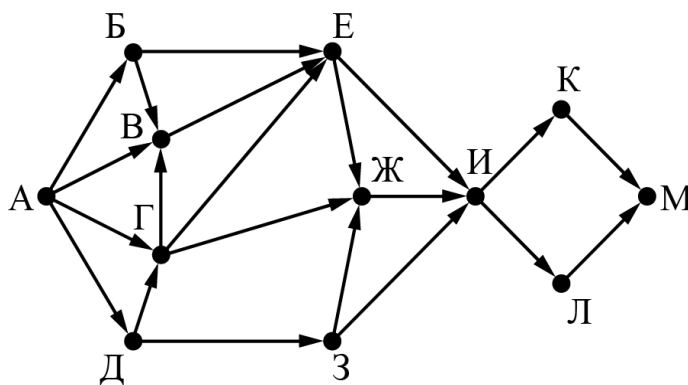
Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 42 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____

10

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, проходящих через город Ж?



Ответ: _____

11

Исполнитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1

2. Прибавить 3

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 3.

Программа – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые исходное **число 4** преобразуют в **число 17**, и при этом траектория вычислений программы не содержит **число 11**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **122** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 11, 14.

Ответ: _____

12

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 один камень в кучу;**
- **увеличить количество камней в куче в 2 раза.**

Например, если в куче 3 камня, за один ход можно получить 4 или 6 камней соответственно. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в куче будет 61 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \leq 60$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____

13

Для игры, описанной в задании 12, найдите два **наименьших** 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 без разделительных знаков.

Ответ: _____

Дана программа, записанная на четырёх языках программирования.
 Укажите **наибольшее** целое число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 14.

Алгоритмический язык	Паскаль
алг нач цел x, L, M, t ввод x $L := 0$ $M := 0$ нц пока $x > 0$ $t := \text{mod}(x, 10)$ $L := L + 1$ если $t > 5$ то $M := M + t$ все $x := \text{div}(x, 10)$ кц вывод L вывод M кон	<pre>var x, L, M, t: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin t := x mod 10; L := L + 1; if t > 5 then M := M + t; x := x div 10; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>
C++	Python
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M, t; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0) { t = x % 10; L = L + 1; if (t > 5) M = M + t; x = x / 10; } cout << L; cout << M; return 0; }</pre>	<pre>x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: t = x % 10 L = L + 1 if t > 5: M = M + t x = x // 10 print(L) print(M)</pre>

Ответ: _____

15

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

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> s := 10 нц для k от 1 до 9 если A[k] < A[k - 1] то s := s - 1 всё кц </pre>	<pre> s := 10; for k := 1 to 9 do if A[k] < A[k - 1] then s := s - 1; </pre>
Си++	Python
<pre> s = 10; for (k = 1; k < 10; k++) { if (A[k] < A[k - 1]) s = s - 1; } </pre>	<pre> s = 10 for k in range(1, 10): if A[k] < A[k - 1]: s = s - 1 </pre>

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы на задания 1–15 в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Ответ на задание 16 запишите в поле ответа в тексте работы.

На обработку поступает последовательность четырёх натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10^5 . Нужно написать программу, которая выводит на экран минимальное число, кратное 4. Если в последовательности нет чисел, кратных 4, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на четырёх языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел M, i, a M := 100000 нц для i от 1 до 4 ввод a если mod(a, 4) = 0 и a < M то M := a все кц если M = 100000 то вывод "NO" иначе вывод M все кон </pre>	<pre> var M, i, a: longint; begin M := 100000; for i := 1 to 4 do begin readln(a); if (a mod 4 = 0) and (a < M) then M := a end; if M = 100000 then writeln('NO') else writeln(M) end. </pre>
C++	Python
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int M, i, a; M = 100000; for (i = 0; i < 4; i++) { cin >> a; if (a % 4 == 0 && a < M) M = a; } if (M == 100000) cout << "NO" << endl; else cout << M << endl; return 0; } </pre>	<pre> M = 100000 for i in range(4): a = int(input()) if a % 4 == 0 and a < M: M = a if M == 100000: print("NO") else: print(M) </pre>

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел 1001, 100 000, 10001, 1.

3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:

2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание на то, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, light gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The background is white, and the grid lines are evenly spaced both horizontally and vertically.