

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1. Сколько единиц в двоичной записи числа 510?

- 1) 9 2) 2 3) 7 4) 8

A2. Таблица стоимости перевозок устроена следующим образом: числа, стоящие на пересечениях строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: «Минимальная стоимость проезда по маршруту из С в В не больше 6».

1)

	A	B	C	D	E
A		4	3		7
B	4			2	
C	3			6	
D		2	6		1
E	7			1	

2)

	A	B	C	D	E
A			2	2	6
B				2	
C	2			2	
D	2	2	2		
E	6				

3)

	A	B	C	D	E
A		2	5		6
B	2			3	
C	5				
D		3			1
E	6			1	

4)

	A	B	C	D	E
A		5	2		6
B	5			3	
C	2			2	
D		3	2		3
E	6			3	

A6. Дан фрагмент базы данных, содержащий информацию о родственных отношениях. Определите на основании приведённых данных фамилию и инициалы внука Дени К.Д.

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол
42	Бабенко А.Е.	М
82	Сорт А.К.	Ж
53	Марченко Е.Е.	М
21	Ирта О.Б.	Ж
26	Гано И.Е.	Ж
71	Камо Е.А.	М
14	Дени К.Д.	Ж
34	Ивенко Д.Я.	М
78	Исава Г.А.	Ж
57	Арне А.А.	М
	...	

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
53	42
21	42
71	53
14	53
34	14
78	14
71	26
14	26
26	82
57	78
...	...

- 1) Бабенко А.Е.
- 2) Сорт А.К.
- 3) Ирта О.Б.
- 4) Арне А.А.

A7. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	4	5	= \$A2+B\$1	
2	2	1	=A1+B2	
3	7	6	3	

Чему станет равным значение ячейки D2, если в неё скопировать формулу из ячейки C1?

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

- 1) 7
- 2) 11
- 3) 14
- 4) 5

А8. 16-цветное растровое изображение размером 128×128 пикселей сохранили в виде несжатого файла, закодировав каждый пиксель минимально возможным количеством бит. Какой размер получившегося файла (в килобайтах)?

- | | |
|-------|---------|
| 1) 32 | 3) 8192 |
| 2) 64 | 4) 8 |

А9. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А-110, Б-100, В-01, Г-111. Укажите, каким кодовым словом должна быть закодирована буква Д. Длина этого кодового слова должна быть наименьшей из всех возможных. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования.

- | | |
|-------|--------|
| 1) 10 | 3) 00 |
| 2) 0 | 4) 010 |

А10. Для какого символического набора истинно высказывание, приведённое ниже?

Вторая буква согласная $\wedge$ (В слове 3 гласных буквы $\vee$ Первая буква согласная)

- 1) УББОШТ
- 2) ТУИОШШ
- 3) ШУБВОИ
- 4) ИТТРАО

А11. В лыжном кроссе участвуют 777 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества битов, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 280 лыжников?

- | | |
|------------|-------------|
| 1) 280 бит | 3) 280 байт |
| 2) 777 бит | 4) 350 байт |

A12. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные k, i . Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 10 A(i) = i NEXT i FOR i = 0 TO 9 A(i) = A(i+1) NEXT i</pre>	<pre>for i := 0 to 10 do A[i] := i; for i := 0 to 9 do begin A[i] := A[i+1]; end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (i = 0; i <= 10; i++) A[i] = i; for (i = 0; i <= 9; i++) { A[i] = A[i+1]; }</pre>	<pre><u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 0 <u>до</u> 10 A[i] := i <u>кц</u> <u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 0 <u>до</u> 9 A[i] := A[i+1] <u>кц</u></pre>

Как изменятся элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) все элементы массива окажутся равны своим индексам;
- 2) все элементы массива, кроме последнего, будут сдвинуты на один элемент влево;
- 3) все элементы массива, кроме первого, будут сдвинуты на один элемент вправо;
- 4) все элементы массива окажутся равны друг другу.

A13. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Цикл

ПОКА <условие> команда

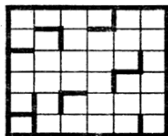
Выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

НАЧАЛО

ПОКА <слева свободно> вверх

ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз



Сколько клеток приведённого лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

1) 5

2) 2

3) 3

4) 4

ЧАСТЬ 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В1. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. умножь на 3,

2. прибавь 4.

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

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 1 в число 35, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. (Например, 21212 — это программа

прибавь 4

умножь на 3

прибавь 4

умножь на 3

прибавь 4,

которая преобразует число 1 в 61.)

Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

Ответ: _____.

В2. Определите значение переменной «с» после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
<pre> a = -5 b = 14 b = b + a * 2 IF a < b THEN c = a + b ELSE c = b - a ENDIF </pre>	<pre> a := -5; b := 14; b := b + a * 2; if a < b then c := a + b else c := b - a; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> a = -5; b = 14; b = b + a * 2; if (a < b) c = a + b; else c = b - a; </pre>	<pre> a := -5 b := 14 b := b + a * 2 если a < b то c := a + b иначе c := b - a все </pre>

Ответ: _____.

В3. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1			5	4
2	=D1-3	=C1-D1	=(A2+B2)/2	=B1-D1+C2

Какое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?



Ответ: _____.

В4. Вася и Петя передают друг другу сообщения, используя синий и красный фонарики. Эти они делают, включая фонарики последовательно на одинаково короткое время в некоторой комбинации. Количество вспышек в одном сообщении — 3 или 5. Сколько различных сообщений могут передавать мальчики?

Ответ: _____.

В5. Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM a, s AS INTEGER s = 0 a = 7 WHILE a <> 2 s = s + a a = a - 1 WEND PRINT s </pre>	<pre> var a, s: integer; begin s := 0; a := 7; while a <> 2 do begin s := s + a; a := a - 1; end; write(s); end. </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> { int a, s; s = 0; a = 7; while (a != 2) { s = s + a; a = a - 1; } printf("%d", s); } </pre>	<pre> нач цел a, s s := 0 a := 7 нц пока a <> 2 s := s + a a := a - 1 кц вывод s кон </pre>

Ответ: _____.

В6. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = F(n - 1) + n - 2, \text{ при } n > 1$$

$$F(1) = 2.$$

Чему равно значение функции $F(7)$?

В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

В7. Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 27, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 110.

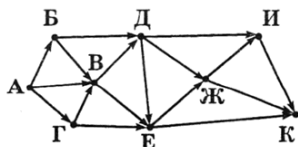
Ответ: _____.

В8. Ниже на 4-х языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Укажите наибольшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает 7.

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

Ответ: _____.

В9. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Ответ: _____.

B10. У Васи есть два способа выкачивать файлы из сети Интернет: при помощи собственного канала связи со скоростью 4 Мбит/сек и при помощи радиоканала своего друга Пети со скоростью 1 Мбит/сек. Васе нужно закачать три папки фотографий, каждая объёмом 100 Мбайт. Он решает закачать две папки по своему каналу, а одну — по каналу Пети. Через сколько секунд после окончания загрузки первых двух папок Вася получит все фотографии?

Ответ: _____.

B11. 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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 174.214.157.39
 Маска: 255.255.240.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы. Точки писать не нужно.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	39	144	157	174	214	240	255

Пример. Пусть искомый IP-адрес 192.168.128.0, и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде: HBAF.

Ответ: _____.

B12. В языке запросов к поисковому серверу для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ |, а для логической операции «И» — &. В таблице приведено количество страниц, которое находит поисковая система по каждому запросу. Какое количество страниц будет найдено по запросу: *Колёса | Шины* ?

Запрос	Количество найденных страниц
Колёса	8700
Шины	4300
Колёса & Шины	1400

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

Ответ: _____.

B13. У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

- 1. прибавь 2,
- 2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая утраивает его. Программа для Утроителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 28?

Ответ: _____.

B14. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках):

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM A, B, T, M, R AS INTEGER A = -5: B = 25 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 FUNCTION F (x) F = ABS(x - 6) - 2 END FUNCTION </pre>	<pre> var a, b, t, M, R: integer; Function F(x:integer): integer; begin F := abs(x - 6) - 2; end; BEGIN a := -5; b := 25; 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); END. </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre> int F(int x) { return abs(x - 6) - 2; } void main() { int a, b, t, M, R; a = -5; b = 25; M = a; R = F(a); for (t = a; t <= b; t++){ if (F(t) < R) { M = t; R = F(t); } } printf("%d", M); } </pre>	<pre> алг нач цел a, b, t, M, R a := -5; b := 25 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 кон алг цел F(цел x) нач знач := iabs(x - 6) - 2 кон </pre>

Ответ: _____.

B15. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$((x_1 \equiv x_2) \wedge (x_3 \equiv x_4)) \vee (-(x_1 \equiv x_2) \wedge -(x_3 \equiv x_4)) = 0$$

$$((x_3 \equiv x_4) \wedge (x_5 \equiv x_6)) \vee (-(x_3 \equiv x_4) \wedge -(x_5 \equiv x_6)) = 0$$

$$((x_5 \equiv x_6) \wedge (x_7 \equiv x_8)) \vee (-(x_5 \equiv x_6) \wedge -(x_7 \equiv x_8)) = 0$$

$$((x_7 \equiv x_8) \wedge (x_9 \equiv x_{10})) \vee (-(x_7 \equiv x_8) \wedge -(x_9 \equiv x_{10})) = 0$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений $x_1, x_2, \dots, x_9, x_{10}$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа вам нужно указать количество таких наборов.

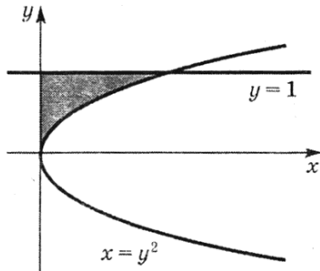
Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области. Программист торопился и написал программу неправильно.



Паскаль	Бейсик
<pre>var x, y: real; begin readln(x, y); if x <= y * y then if x >= 0 then if y <= 1 then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end. end.</pre>	<pre>INPUT x, y IF x <= y * y THEN IF x >= 0 THEN IF y <= 1 THEN PRINT "принадлежит" ELSE PRINT "не принадлежит" ENDIF ENDIF ENDIF END</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>void main(void) { float x, y; scanf("%f%f", &x, &y); if (x <= y * y) if (x >= 0) if (y <= 1) printf("принадлежит"); else printf("не принадлежит"); } }</pre>	<pre>алг нач вещ x, y ввод x, y если x <= y * y то если x >= 0 то если y <= 1 то вывод 'принадлежит' иначе вывод 'не принадлежит' все все все кон</pre>

Последовательно выполните следующее:

1. Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа работает неправильно.

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому укажите любой способ доработки исходной программы.)

С2. Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать произвольные значения. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит значение второго максимума (элемента, который в отсортированном по невозрастанию массиве стоял бы вторым).

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N = 40; var a: array [1..N] of integer; i, k, max, max2: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>N = 40 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, K, MAX, MAX2 AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
СИ	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 40 void main(void) {int a[N]; int i, k, max, max2; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> цел N = 40 целтаб a[1:N] цел i, k, MAX, MAX2 <u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> N <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u></pre>

Русский (естественный) язык

Объявляем массив A из 40 элементов.
 Объявляем целочисленные переменные I, K, MAX, MAX2.
 В цикле от 1 до 40 вводим элементы массива A с 1-го по 40-й.
 ...

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

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, добавить в кучу семь камней или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 22 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 50 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 49$.

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

С4. После единых выпускных экзаменов по информатике в район пришла информация о том, какой ученик какой школы сколько баллов набрал.

В районе считается подозрительной ситуация, когда в школе более двух учащихся набирают одинаковый наибольший балл по школе. Районный методист решила выяснить номера таких школ.

Программа должна вывести на номера этих школ, в любом порядке.

Если такая школа окажется одна, нужно вывести наибольший балл в этой школе, с указанием того, что это наибольший балл. Если таких школ не окажется, нужно вывести об этом сообщение.

Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая должна вывести на экран требуе-

мую информацию. Известно, что информатику сдавало больше 5-ти учеников района. Также известно, что в районе школы с некоторыми номерами не существуют.

На вход программе сначала подаётся число учеников, сдававших экзамен. В каждой из следующих N строк находится информация об учениках в формате:

<Фамилия> <Имя> <Номер школы> <Количество баллов>

где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 30 символов без пробелов, <Имя> — строка, состоящая не более чем из 20 символов без пробелов, <Номер школы> — целое число в диапазоне от 1 до 99, <Количество баллов> — целое число в диапазоне от 0 до 100. Эти данные записаны через пробел, причём ровно один между каждой парой (то есть всего по три пробела в каждой строке).

Пример входной строки:

Иванов Иван 50 87

Пример выходных данных:

5 50 74 87

Другой вариант выходных данных:

7

Наибольший балл = 74

Третий вариант выходных данных:

Нет таких школ