

Часть 1

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

№1.

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. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А — 111, Б — 110, В — 101, Г — 100.

Укажите, каким кодовым словом из перечисленных ниже может быть закодирована буква Д. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 01
- 4) 10

№2.

Александра заполняла таблицу истинности для выражения F. Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
	0						1	0
1			0					1
			1				1	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2) $x1 \vee x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- 3) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8$
- 4) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

№3. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите фамилию и инициалы дедушки Корзуна П.А.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
1072	Онищенко А.Б.	Ж	1027	1072
1028	Онищенко Б.Ф.	М	1027	1099
1099	Онищенко И.Б.	М	1028	1072
1178	Онищенко П.И.	М	1028	1099
1156	Онищенко Т.И.	Ж	1072	1040
1065	Корзун А.И.	Ж	1072	1202
1131	Корзун А.П.	М	1072	1217
1061	Корзун Л.Г.	М	1099	1156
1217	Корзун П.А.	М	1099	1178
1202	Зельдович М.А.	Ж	1110	1156
1027	Витюк Д.К.	Ж	1110	1178
1040	Лемешко В.А.	Ж	1131	1040
1046	Месяц К.Г.	М	1131	1202
1187	Лукина Р.Г.	Ж	1131	1217
1093	Фокус П.А.	Ж	1187	1061
1110	Друк Г.Р.	Ж	1187	1093

- 1) Витюк Д.К.
- 2) Корзун А.П.
- 3) Корзун Л.Г.
- 4) Онищенко Б.Ф.

№4. Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе: 10001011, 10111000, 10011011, 10110100.
Сколько среди них чисел, больших, чем $A4_{16} + 20_8$?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

№5. Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	А	В	С	D	E	F
А			3			
В			9		4	
С	3	9		3	8	
D			3		2	
E		4	8	2		7
F					7	

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

Ответ _____

№6.

Рассмотрим алгоритм, преобразующий одно целое число в другое.

А. Умножить текущее число на 2.

В. Прибавить к результату 3.

С. Если получившееся число больше или равно 19, вычесть из него 19.

Какое получится число, если повторить этот алгоритм 7 раз для исходного числа 4?

Ответ _____

№7. Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу двузначных чисел от 50 до 89.

Для этого сначала в диапазоне В1:К1 он записал числа от 0 до 9, и в диапазоне А2:А5 он записал числа от 5 до 8. Затем в ячейку В2 записал формулу двузначного числа (А2 — число десятков, В1 — число единиц), после чего скопировал её во все ячейки диапазона В2:К5. В итоге получил таблицу двузначных чисел. На рисунке ниже представлен фрагмент этой таблицы.

	А	В	С	D	E
1		0	1	2	3
2	5	50	51	52	53
3	6	60	61	62	63
4	7	70	71	72	73
5	8	80	81	82	83

Какая формула была записана в ячейке В2?

- 1) =A\$2*10+\$B1
- 2) =\$A2*10+\$B1
- 3) =A2*10+B1
- 4) =\$A2*10+B\$1

№8.

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```
var n, s: integer;
begin
  n := 24;
  s := 0;
  while n <= 28 do begin
    s := s + 20;
    n := n + 2
  end;
  write(s)
end.
```

Ответ _____

№9.

Документ объемом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать

Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

-средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{18} бит в секунду

-объем сжатого архиватором документа равен 25% от исходного,

-время, требуемое на сжатие документа – 8 секунд, на распаковку – 2 секунда?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ _____

№10.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА

2. ААААО

3. ААААУ

4. АААОА

.....

Укажите номер первого слова, которое начинается с буквы О.

Ответ _____

№11.

Ниже записан рекурсивный алгоритм F на одном из языков программирования.

```
procedure F(n: integer);
```

```
begin
```

```
  writeln(n);
```

```
  if n > 1 then
```

```
  begin
```

```
    F(n - 1);
```

```
    F(n - 3)
```

```
  end
```

```
end
```

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(6)?

Ответ _____

№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. 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: 224.37.249.32

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
255	249	240	224	37	32	8	0

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: _____

№13.

В некоторой базе данных хранятся записи, содержащие информацию о некоторых датах. Каждая запись содержит три поля: номер года (число от 1 до 2100), номер месяца (число от 1 до 12) и номер дня в месяце (число от 1 до 30). Каждое поле записывается отдельно от других полей с использованием минимально возможного количества бит. Определите минимальное количество бит, необходимое для кодирования одной записи.

В ответе запишите только число, слово «бит» писать не нужно.

Ответ: _____

№ 14.

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где a, b — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a, y + b). Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается; если отрицательные, уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами (4, 2), то команда Сместиться на (2, -3) переместит Чертёжника в точку (6, -1).

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

Конец

означает, что последовательность команд **Команда1 Команда2 Команда3** повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 раз

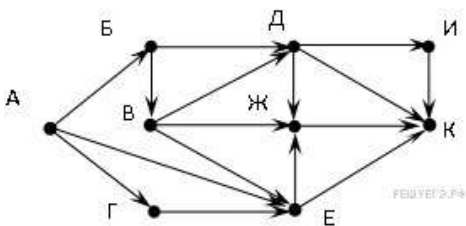
Сместиться на (-1, 2) Сместиться на (-2, 2) Сместиться на (4, -5) Конец

Каковы координаты точки, с которой Чертёжник начинал движение, если в конце он оказался в точке с координатами (1, 1)?

- 1) Сместиться на (6, 8)
- 2) Сместиться на (-6, 8)
- 3) Сместиться на (8, -6)
- 4) Сместиться на (8, 6)

№ 15.

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: _____

№ 16.

Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $4^{2014} + 2^{2015} - 4$?

№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 тысячах)
Шереметьево & Домодедово	350
Домодедово & Внуково	205
Шереметьево & Домодедово & Внуково	141

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

(Шереметьево & Домодедово) | (Внуково & Домодедово)?

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

№18.

На числовой прямой даны два отрезка: P = [37; 60] и Q = [40; 77]. Укажите **наименьшую возможную длину такого отрезка А**, что формула

$$(x \in P) \rightarrow (((x \in Q) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in P))$$

истинна при любом значении переменной x, т.е. принимает значение 1 при любом значении переменной x.

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

Бейсик с = 0 FOR i = 1 TO 9 IF A(i - 1) < A(i) THEN с = с + 1 t = A(i) A(i) = A(i - 1) A(i - 1) = t ENDIF NEXT i	Python с = 0 for i in range(1, 10): if A[i - 1] < A[i]: с = с + 1 t = A[i] A[i] = A[i - 1] A[i - 1] = t
Паскаль с := 0; for i := 1 to 9 do if A[i - 1] < A[i] then begin с := с + 1; t := A[i]; A[i] := A[i - 1]; A[i - 1] := t end;	Алгоритмический язык с := 0 <u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> 9 <u>если</u> A[i - 1] < A[i] <u>то</u> с := с + 1 t := A[i] A[i] := A[i - 1] A[i - 1] := t <u>все</u> <u>кц</u>
Сп с = 0; for (i = 1; i <= 9; i++) if (A[i - 1] < A[i]) { с++; t = A[i]; A[i] = A[i - 1]; A[i - 1] = t; }	

Ответ: _____.

№20. Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M.

Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

var x, L, M: integer;

begin

 readln(x);

 L:=0; M:=0;

 while x > 0 do begin

 L:=L+1;

 if (M < x) and (x mod 2 = 0) then begin

 M:=x mod 10;

 end;

 x:= x div 10;

 end;

 writeln(L); write(M);

end.

№21. Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

Var a,b,t,M,R :integer;

Function F(x:integer):integer;

begin

 F:=9*(x-15)*(x+17)+2;

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(R);

END.

№22

Исполнитель Май4 преобразует число, записанное на экране. У исполнителя три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 2
3. Прибавь 4

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это число на 2, а третья — на 4. Программа для исполнителя Май4 — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 21 преобразуют в число 30?

№23. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) = 1$$

$$(y_5 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_1) = 1$$

$$x_3 \wedge y_3 = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

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 и разборчиво.

№24.

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится сумма чётных цифр в десятичной записи этого числа или 0, если чётных цифр в записи нет. Ученик написал такую программу:

```
var N: longint;
s: integer;
begin
  readln(N);
  s := 0;
  while N > 1 do begin
    if N mod 2 = 0 then begin
      s := N mod 10;
    end;
    N := N div 10;
  end;
  write(s);
end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 1984.
2. Приведите пример числа, при вводе которого программа выдаст 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. Обратите внимание: вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

№25.

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 0 до 1000. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволяет подсчитать и вывести среднее арифметическое элементов массива, имеющих нечётное значение. Гарантируется, что в исходном массиве хотя бы один элемент имеет нечётное значение. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

```
const
N=30;
var
a:array[1..N]ofinteger;
i, x, y:integer;
s:real;
begin
  for i:=1to N do readln(a[i]);
  ...
end.
```

№26.

Два игрока, Паша и Вова, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрышающие ходы.

б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вова может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вовы.

2. Укажите два значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вова. Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Паши.

3. Укажите значение S , при котором у Вовы есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, однако у Вовы нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вовы. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вовы (в виде рисунка или таблицы). На ребрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах — количество камней в куче.

№27.

На автозаправочных станциях (АЗС) продается бензин с маркировкой 92, 95 и 98. В городе N был проведен мониторинг цены бензина на различных АЗС.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, BorlandPascal 7.0), которая будет определять для каждого вида бензина, сколько АЗС продают его дешевле всего. На вход программе в первой строке подается число данных о стоимости бензина. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

<Компания><Улица><Марка><Цена>

где <Компания> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Улица> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Марка> – одно из чисел – 92, 95 или 98, <Цена> – целое число в диапазоне от 1000 до 3000, обозначающее стоимость одного литра бензина в копейках. <Компания> и <Улица>, <Улица> и <Марка>, а также <Марка> и <цена> разделены ровно одним пробелом. Пример входной строки:

Синойл Цветочная 95 2250

Программа должна выводить через пробел 3 числа – количество АЗС, продающих дешевле всего 92-й, 95-й и 98-й бензин соответственно. Если бензин какой-то марки нигде не продавался, то следует вывести 0.

Пример выходных данных:

12 1 0