

Вариант № 1987006

1. Даны 4 целых числа, записанных в различных системах счисления: 31_{10} , $F1_{16}$, 261_8 , 711_8 . Сколько среди них чисел, двоичная запись которых содержит ровно 5 единиц?

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

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

	A	B	C	D	E	F	G
A		2			6		
B	2		10	9	3		
C		10					6
D		9					9
E	6	3				5	14
F					5		7
G			6	9	14	7	

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

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 ID племянника Котия В. А.

Пояснение: племянником считается сын брата или сестры.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
16	Котий И.М.	Ж	26	27
26	Котий А.В.	М	46	27
27	Котий В.А.	М	27	28
28	Котий В.В.	М	66	28
36	Брамс Т.А.	Ж	26	36
37	Брамс Б.Г.	Ж	46	36
38	Ващенко Г.Г.	М	36	37
46	Щука А.С.	Ж	38	37
47	Щука В.А.	М	16	38
48	Ващенко К.Г.	М	36	48
49	Ващенко И.К.	М	38	48
56	Рисс Н.В.	Ж	27	56

66	Мирон Г.В.	Ж	66	56
----	------------	---	----	----

5. Для 6 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

A	B	C	D	E	F
00	100	10	011	11	101

Какая последовательность из 6 букв закодирована двоичной строкой 0111110001011100?

6. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. возведи в квадрат,
2. прибавь 1.

Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая увеличивает его на 1. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 1 в число 17 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 2122 — это программа

прибавь 1,
возведи в квадрат,
прибавь 1,
прибавь 1.

Эта программа преобразует число 1 в число 6.)

7. Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу двузначных чисел от 60 до 99.

Для этого сначала в диапазоне В1:К1 он записал числа от 0 до 9, и в диапазоне А2:А5 он записал числа от 6 до 9. 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:

	A	B	C	D	E
1		0	1	2	3
2	6	60	61	62	63
3	7	70	71	72	73
4	8	81	82	83	84
5	9	90	91	92	93

Какая формула была записана в ячейке В2?

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

8. Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы (записанной ниже на разных языках программирования).

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S <= 257 S = S + 10 N = N + 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> var n, s: integer; begin n := 0; s := 0; while s <= 257 do begin s := s + 10; n := n + 2; end; write(n) end. </pre>
Си	Алгоритмический язык

<pre>#include <stdio.h> void main() { int n, s; n = 0; s = 0; while (s <= 257) { s = s + 10; n = n + 2; } printf("%d", n); }</pre>	<pre>нач цел n, s n := 0 s := 0 нц пока s <= 257 s := s + 10 n := n + 2 кц вывод n кон</pre>
---	---

9. Модем передает данные со скоростью 7680 бит/с. Передача текстового файла заняла 1,5 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке Unicode, а на одной странице – 400 символов.

10. Световое табло состоит из пяти светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из четырёх различных цветов. Каждая комбинация из пяти цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

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

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n, IF n > 2 THEN F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print (n, end="") if n > 2: F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n > 2 then begin F(n - 3); F(n - 2); F(n - 1) end end;</pre>	<pre>алг F(цел n) нач вывод n если n > 2 то F(n - 3) F(n - 2) F(n - 1) все кон</pre>
Си	
<pre>void F(int n){ printf("%d", n); if (n > 2) { F(n - 3); F(n - 2); F(n - 1); } }</pre>	

Что выведет программа при вызове $F(4)$? В ответе запишите последовательность выведенных цифр слитно (без пробелов).

12. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется 32-разрядная двоичная последовательность, определяющая, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули.

Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в

виде десятичного числа.

Пример. Пусть IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0. Тогда адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 227.138.127.144 адрес сети равен 227.138.64.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

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. (Ответ дайте в битах.)

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:

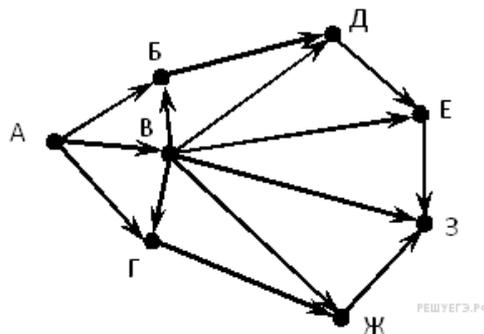
Повтори 3 раза

Сместиться на $(-1, 0)$ Сместиться на $(0, 2)$ Сместиться на $(4, -4)$ Конец

Какую команду надо выполнить Чертёжнику, чтобы вернуться в исходную точку, из которой он начал движение?

- 1) Сместиться на $(6, 0)$
- 2) Сместиться на $(-6, 2)$
- 3) Сместиться на $(-9, 6)$
- 4) Сместиться на $(9, 3)$

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



16. Сколько значащих цифр в записи десятичного числа 357 в системе счисления с основанием 7 ?

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Китай & (Япония США)	340
Китай & Япония	260
Китай & США & Япония	50

Какое количество страниц (в тыс.) будет найдено по запросу

Китай & США?

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

18. Для какого из приведенных чисел X логическое условие истинно?

$$((X < 25) \rightarrow (X < 23)) \wedge ((X < 22) \rightarrow (X > 21))$$

- 1) 21
- 2) 22
- 3) 23
- 4) 24

19. Элементы двумерного массива A размером $N \times N$ первоначально были равны 1000. Затем значения некоторых из них меняют с помощью следующего фрагмента программы:

```
k := 0;
for i:=1 to N do
for j:=N-i+1 to N do begin
k:= k + 1;
A[i,j]:= k;
end;
```

Какой элемент массива в результате будет иметь минимальное значение?

- 1) $A[1,1]$
- 2) $A[1,N]$
- 3) $A[N,1]$
- 4) $A[N,N]$

20. Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 12.

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A=0: B=0 WHILE X > 0 A = A+1 B = B+(X MOD 10) X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>var x, a, b: integer; begin readln(x); a:=0; b:=0; while x>0 do begin a:=a + 1; b:=b + (x mod 10); x:=x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>
Си	Алгоритмический
<pre>#include <stdio.h> void main() { int x, a, b; scanf("%d", &x); a=0; b=0; while (x>0){ a = a+1; b = b +(x%10); x = x/10; } printf("%d\n%d", a, b); }</pre>	<pre>алг нач цел x, a, b ввод x a:=0; b:=0 нц пока x>0 a:=a+1 b:=b+mod(x,10) x:=div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

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:=2*(x-9)*(x-9)+12;
```

```

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);
END.

```

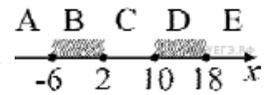
22. Определите значение переменной с после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
<pre> a = 35 b = 6 a = a - 5 * b IF a < b THEN c = 2 * a - 5 * (b + 4) + 50 ELSE c = 2 * a + 5 * (b + 4) + 50 ENDIF </pre>	<pre> a := 35; b := 6; a := a - 5 * b; if a < b then c := 2 * a - 5 * (b + 4) + 50 else c := 2 * a + 5 * (b + 4) + 50; </pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre> a = 35; b = 6; a = a - 5 * b; if (a < b) c = 2 * a - 5 * (b + 4) + 50; else c = 2 * a + 5 * (b + 4) + 50; </pre>	<pre> a := 35 b := 6 a := a - 5 * b если a < b то c := 2 * a - 5 * (b + 4) + 50 иначе c := 2 * a + 5 * (b + 4) + 50 все </pre>

23. Каково наибольшее целое число X, при котором истинно высказывание

$$(50 < X \cdot X) \rightarrow (50 > (X+1) \cdot (X+1))?$$

24. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается координата точки на прямой (x — действительное число) и определяется принадлежность этой точки одному из выделенных отрезков В и D (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)



Бейсик	Паскаль
<pre> INPUT x IF x<=18 THEN IF x>=-6 THEN IF x<10 THEN PRINT "не принадлежит" ELSE PRINT "принадлежит" ENDIF ENDIF ENDIF END </pre>	<pre> var x: real; begin readln(x); if x<=18 then if x>=-6 then if x<10 then write('не принадлежит') else write('принадлежит') end. </pre>
Си	Алгоритмический
<pre> void main(void) { float x; scanf("%f",&x); if(x<=18) </pre>	<pre> алг нач вещ x ввод x если x<=18 то если x>=-6 то если x<10 то </pre>

<pre> if(x>=-6) if(x<10) printf("не принадлежит"); else printf("принадлежит"); } </pre>	<pre> вывод 'не принадлежит' иначе вывод 'принадлежит' все все все кон </pre>
---	---

Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D и E). Границы (точки -6 , 2 , 10 и 18) принадлежат заштрихованным областям (B и D соответственно).

Область	Условие 1 ($x \leq 18$)	Условие 2 ($x \geq -6$)	Условие 3 ($x < 10$)	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					
D					
E					

В столбцах условий укажите «да», если условие выполнится; «нет», если условие не выполнится; «—» (прочерк), если условие не будет проверяться; «не изв.», если программа ведёт себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце «Программа выведет» укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, поставьте «—» (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите «не изв.». В последнем столбце укажите «Да» или «Нет».

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

25. Дан массив, содержащий 70 целых чисел. Опишите на одном из языков программирования *эффективный* алгоритм, позволяющий найти и вывести наибольшую разность двух чисел, содержащихся в массиве. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается использовать часть из описанных переменных.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> const N=70; var a: array [1..N] of integer; i, j, x, y: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end. </pre>	<pre> алг нач цел N=70 целтаб a[1:N] цел i, j, x, y нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон </pre>
Бейсик	Си
<pre> N=70 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, X, Y AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 70 void main(void){ long a[N]; long i, j, x, y; for (i=0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... } </pre>

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 Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

26. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увели-

читать количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 9 камней; такую позицию в игре будем обозначать (6, 9). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (12, 9), (7, 9), (6, 10), (6, 18). 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 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 77 или больше камней.

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. Например, при начальных позициях (20, 30) и (37, 20) выигрышная стратегия есть у Пети. Чтобы выиграть, ему достаточно удвоить количество камней во второй куче.

Задание 1

Для каждой из начальных позиций (10, 33), (14, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2

Для каждой из начальных позиций (10, 32), (13, 31), (14, 30) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 3

Для начальной позиции (13, 30) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной Вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

27. Соревнования по игре «Тетрис-онлайн» проводятся по следующим правилам:

1. Каждый участник регистрируется на сайте игры под определённым игровым именем. Имена участников не повторяются.

2. Чемпионат проводится в течение определённого времени. В любой момент этого времени любой зарегистрированный участник может зайти на сайт чемпионата и начать зачётную игру. По окончании игры её результат (количество набранных очков) фиксируется и заносится в протокол.

3. Участники имеют право играть несколько раз. Количество попыток одного участника не ограничивается.

4. Окончательный результат участника определяется по одной, лучшей для данного участника игре.

5. Более высокое место в соревнованиях занимает участник, показавший лучший результат.

6. При равенстве результатов более высокое место занимает участник, раньше показавший лучший результат.

В ходе соревнований заполняется протокол, каждая строка которого описывает одну игру и содержит результат участника и его игровое имя. Протокол формируется в реальном времени по ходу проведения чемпионата, поэтому строки в нём расположены в порядке проведения игр: чем раньше встречается строка в протоколе, тем раньше закончилась соответствующая этой строке игра.

Спонсор чемпионата предоставил призы различной ценности для награждения K лучших игроков ($K \leq 20$). Если участников окажется меньше K , призами награждаются все. Вам необходимо написать эффективную, в том числе по памяти, программу, которая по данным протокола определяет K лучших игроков и занятые ими места.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

Первая строка содержит числа K — количество имеющихся призов и N — общее количество строк протокола.

Каждая из следующих N строк содержит записанные через пробел результат участника (целое положительное число, не превышающее 100 миллионов) и игровое имя (имя не может содержать пробелов). Строки исходных данных соответствуют строкам протокола и расположены в том же порядке, что и в протоколе.

Описание выходных данных

Программа должна вывести имена и результаты K лучших игроков в порядке занятых мест по форме, приведённой ниже в примере. Если игроков окажется меньше K , нужно вывести данные обо всех игроках.

Пример входных данных:

```
6 15
69485 Jack
95715 qwerty
95715 Alex
83647 M
197128 qwerty
95715 Jack
93289 Alex
95715 Alex
```

95715 M
32768 BilboBaggins
99824 TetrisMaster
45482 BilboBaggins
62123 BilboBaggins
77623 M
56791 Champion

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

1. qwerty (197128)
2. TetrisMaster (99824)
3. Alex (95715)
4. Jack (95715)
5. M (95715)
6. BilboBaggins (62123)