

Решение заданий для 10 класса. Вариант 1.

Задание 1 (12 баллов)

Укажите наименьшее возможное основание системы счисления N , при котором выполняется равенство:

$$101_{N+1} = 101_N + 41_K$$

Ответ обосновать

Решение:

Запишем уравнение

$$(N+1)^2 + 1 = N^2 + 1 + 4K + 1$$

$$2N = 4K$$

Очевидно, что K не может быть меньше 5, следовательно, наименьшее $N = 10$.

Критерии оценки задания 1:

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен правильный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен в целом верный ответ, но с арифметической ошибкой.

На 3 балла оценивается решение, в котором составлено уравнение и $K < 5$.

На 1 балл оценивается только верный ответ без решения.

Задание 2 (10 баллов)

Шестеро друзей в ожидании электрички заскочили в буфет, в котором:

6. Маша купила то же, что Егор, и вдобавок ещё бутерброд с сыром;
7. Аня купила то же, что Саша, но не стала покупать шоколадное печенье;
8. Кирилл ел то же, что Наташа, но без луковых чипсов;
9. Егор завтракал тем же, что и Наташа, но бутерброду с котлетой предпочёл картофельные чипсы;
10. Саша ела то же, что Наташа, но вместо молочного коктейля пила лимонад.

Из чего состоял завтрак каждого из друзей?

Решение:

Обозначим:

бутерброд с сыром БС

шоколадное печенье П
луковые чипсы ЛЧ
картофельные чипсы КЧ
бутерброд с котлетой БК
молочный коктейль МК
лимонад Л

Далее будем рассуждать и ставить плюсы и минусы в таблицу.

1. Маша купила бутерброд сыром, а Егор нет (1)
2. Егор купил картофельные чипсы а не бутерброд с котлетой, Наташа бутерброд с котлетой, а не луковые чипсы (4)
3. Кирилл не ел луковые чипсы, а Наташа ела (3)
4. Саша не пила молочный коктейль, пила лимонад, Наташа наоборот (5)
5. Аня не купила шоколадные печенье, Саша купила (2)
6. Так как Наташа съела тоже что и Егор (4), а Егор не ел бутерброд с сыром (см. выше), значит Наташа не ела бутерброд с сыром.
7. Так как Саша ела тоже что и Наташа (5), а Саша ела шоколадные печенье (см выше), Наташей ела шоколадные печенье
8. Так как Наташа съела тоже что и Егор (4), а Наташа ела луковые чипсы, шоколадные печенье, пила молочный коктейль и не пила лимонад (см. выше), Егор ел луковые чипсы, шоколадное печенье, пил молочный коктейль, но не пил лимонад
9. Маша ела тоже что и Егор (1), а Егор ел луковые чипсы, картофельные чипсы, шоколадное печенье, молочный коктейль, Маша не пила лимонад и не ела бутерброд с котлетой (см выше), значит вставить таблицу в строку Маша те же знаки что и у Егора кроме первого столбца бутерброд с сыром.
10. Так как Саша тоже что и Наташа (5), а Наташа ела бутерброд с котлетой, луковые чипсы и ела бутерброд с сыром, картофельные чипсы (см выше) значит Саша ела бутерброд с котлетой, луковые чипсы и не ела бутерброд с сыром и картофельные чипсы
11. Так как Кирилл тоже что и Наташа (3), а Наташа ела бутерброд с котлетой, шоколадное печенье, пила молочный коктейль и не ела бутерброд с сыром, картофельные чипсы и не пила лимонад (см выше), значит ставим такие же знаки в строку Кирилл
12. Так как Аня ела тоже что и Саша (2) Саша ела бутерброд с котлетой, луковые чипсы, пила лимонад и не ела бутерброд с сыром, картофельные чипсы и не пила молочный коктейль (см выше), значит такие знаки ставим Ане.

Ответ:

	БС	БК	ЛК	КЧ	П	К	Л
Маша	+	-	+	+	+	+	-
Егор	-	-	+	+	+	+	-
Аня	-	+	+	-	-	-	+
Саша	-	+	+	-	+	-	+
Кирилл	-	+	-	-	+	+	-
Наташа	-	+	+	-	+	+	-

Критерии оценки задания 2:

Ответ + решение: 10

Только ответ без решения: 5

Решение без формулировки ответа: 3

Задание 3 (10 баллов)

Группа школьников отправилась отмечать последний звонок. Пятнадцать учеников пошли гулять по городу. Смотреть кино пошли семнадцать человек. Гуляли по городу, смотрели кино и вечером общались в чате группы пятеро. Гуляли по городу, общались в чате группы, но не смотрели кино шестеро школьников. Сколько школьников было в группе, если известно, что в чате вечером собралось одиннадцать человек, а среди тех, кто и гулял по городу, и смотрел кино, нет тех, кто не вышел в чат?

Решение:

Так как в чате всего было одиннадцать человек, из которых пятеро и смотрели кино, и гуляли, а шестеро гуляли, но не смотрели кино, множество людей, собравшихся в чате, является подмножеством людей, которые гуляли. Следовательно, уравнение выглядит так:

$$17+15-5 = x$$

Очевидно, в классе 27 человек.

Ответ: 27 человек.

Критерии оценки задания 3:

На полный балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что множество людей, собравшихся в чате, является подмножеством людей, которые гуляли, составлено уравнение и получен верный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что множество людей, собравшихся в чате, является подмножеством людей, которые гуляли, составлено уравнение, но содержится арифметическая ошибка.

На 3 баллов оценивается решение, в котором без объяснения составлено уравнение и получен верный ответ.

На 1 балла оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что множество людей, собравшихся в чате, является подмножеством людей, которые гуляли, но ответ не получен.

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся четырёхзначное число в восьмеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в двоичную систему счисления;
- меняет все цифры числа на противоположные (из 1010, получим 101).

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 8-й системе счисления.
- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 8-й системе счисления.

Ответ обоснуйте.

Решение:

Для получения максимального числа должно быть больше 0-й в начальном числе. Рассмотрим 400_8 . В двоичной: $100\ 000\ 000$. После инвертирования будет $11\ 111\ 111$, т.е. ответ: 377_8 . Для минимального числа надо больше 1. Рассмотрим 177_8 . В двоичной: $1\ 111\ 111$, после инвертирования получим 0.

Ответ: 0.

Критерии оценки задания 4:

Ответ + решение: 10

Только ответ без решения: 5

Решение без формулировки ответа: 3

Ответ на один вопрос - половина баллов с округлением вниз

Задание 5 (10 баллов)

Восьмивёдерная бочка полна воды. Требуется разделить воду поровну, имея в распоряжении бочонки ёмкостью три ведра и пять вёдер.

Решение:

	Бочонок 8л	Бочонок 5л	Бочонок 3л
Старт	8	0	0
1 переливание	3	5	0
2 переливание	3	2	3
3 переливание	6	2	0
4 переливание	6	0	2
5 переливание	1	5	2
6 переливание	1	4	3
7 переливание	4	4	0

Критерии оценки задания 5:

На полный балл оценивается решение, состоящее не более чем из восьми переливаний, к которому приложена таблица.

На 5 баллов оценивается решение, в котором количество переливаний превышает восемь.

На 2 балла оценивается решение, в котором содержатся арифметические ошибки.

Задание 6 (10 баллов)

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач . цел i,j,k . цел таб x[1:6,1:4] . k:=0; . нц для i от 1 до 6 . . нц для j от 1 до 4 . . . x[i,j]:= (j+1)*4-i+1 . . кц . кц . нц для i от 1 до 4 . . k:=k+x[i,4-i+1] . кц . вывод k кон</pre>	<pre>Const N=6; M=4; var x:array[1..N,1..M]of integer; i,j,k:integer; begin k:=0; for i:=1 to N do for j:=1 to M do x[i,j]:= (j+1)*M-i+1; for i:=1 to M do k:=k+x[i,M-i+1]; writeln(k); end.</pre>

Питон	Си
<pre> N=6 M=4 k=0 x=[] for i in range (1,N+1): a=[(j+1)*M-i+1 for j in range(1,M+1)] x.append(a) for i in range (0,M): k=k+x[i][M-1-i] print k </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 6 #define M 4 int main() { int x[N + 1][M + 1]; int i, j, k; k = 0; for (i = 1; i <= N; i++) for (j = 1; j <= M; j++) x[i][j] = (j + 1) * M - i + 1; for (i = 1; i <= M; i++) k = k + x[i][M - i + 1]; printf("%d\n", k); return 0; } </pre>
Бейсик	
<pre> Const N = 6 Const M = 4 Dim x(1 To N, 1 To M) As Integer Dim i,j,k as Integer k = 0 For i = 1 To N For j = 1 To M x(i, j) = (j + 1) * M - i + 1 Next j Next i For i = 1 To M k = k + x(i, M - i + 1) Next i Print k </pre>	

Ответ:50

Критерии оценки задания 6:

Правильный ответ – 10 баллов

Иначе – 0 баллов

Задание 7 (15 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти сумму элементов подпоследовательности состоящей из чисел, оканчивающихся на любую чётную цифру, кроме «0», длина (количество элементов) которой максимальна, если есть несколько подпоследовательностей с максимальной длиной, взять любую. Если таких подпоследовательностей нет, то вернуть 0.

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

На каждой строке вводится одно целое число в диапазоне от -30000, до 30000.

Формат вывода:

Целое число.

Пример входных данных:

24
-10
-72
36
21
52
-38
0

Пример выходных данных:

14

Пояснение: в заданной последовательности есть следующие подпоследовательности исходных чисел: 24 (одно число, сумма 24); -72, 36 (два числа, сумма -36); 52, -38 (два числа, сумма 14). Максимальную длину имеют две из них. Таким образом ответом на задачу может быть или 14 или -36.

Решение:

```
var
  sum, msum, dl, mdl, n : longint;
begin
  sum:=0;
  msum:=0;
  dl:=0;
  mdl:=0;
  repeat
    read(n);
    if (n mod 10 mod 2 = 0) and (n mod 10 <> 0) and (n<>0) then
      begin
        dl:= dl + 1;
        sum:=sum+n;
      end
    else
      begin
        dl := 0;
        sum :=0;
      end;
    if dl>mdl then
      begin
```

```
        mdl := dl;
        msum := sum;
    end;
until n = 0;
writeln(msum);
end.
```

Критерии оценки задания 7:

Верная программа: 15

Не работает для отрицательных чисел: -5

Нет инициализации переменных: -2

Нет вывода: -2

0 учитывается как чётная: -5

Не работает если последовательность в конце: -5

Если в программе правильно находятся подпоследовательности в соответствии с условиями, но не находится максимум, то такое решение оценивается в 5 баллов

Если подпоследовательности не находятся, а подсчитывается только общее количество чисел, удовлетворяющих заданным условиям, то такое решение оценивается в 2 балла.

Задание 8 (25 баллов)

Датчики, установленные в некоторой области, фиксируют температуру раз в сутки. Требуется найти датчик, показывающий наибольшее количество температурных аномалий. Если таких датчиков несколько, то выбрать любой из них. Аномалией считается отклонение от средней за период измерений температуры более чем на десять градусов Кельвина. Если температурных аномалий не обнаружено, вывести сообщение «аномалий нет».

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество датчиков. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано название датчика. В той же строке за именем датчика находятся целые числа – показания температуры. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество измерений у разных датчиков не обязано совпадать, но не превышает 50.

Требуется вывести имя датчика или «аномалий нет»

Пример:

Входные данные:

4

Астра 10 10 10 11 10

Береза 0 0 -5 -6

Ворона: 0 20 20 20

Груша 10 10 10 17

Выходные данные:

Ворона:

Решение:

```
program detector;

function getanomaly(s:string; var name:string):integer;
var
    sl,temp:string;
    sum,kol,x,code:integer;
    mid:real;
begin
    name:=copy(s,1,pos(' ',s)-1); //извлекли имя
    delete(s,1,pos(' ',s));
    temp:=s+' ';
    sum:=0; //по смыслу задачи в строке гарантированно есть числа.
    kol:=0;
    while length(temp)>0 do
        begin
            sl:=copy(temp,1,pos(' ',temp)-1);
            delete(temp,1,pos(' ',temp));
            val(sl,x,code);
            sum:=sum+x;
            kol:=kol+1;
        end;
    mid:=sum/kol;
    kol:=0; //теперь тут количество аномалий
    temp:=s+' ';
    while length(temp)>0 do
        begin
            sl:=copy(temp,1,pos(' ',temp)-1);
            delete(temp,1,pos(' ',temp));
            val(sl,x,code);
            if abs(x-mid)>10 then
                kol:=kol+1;
            end;
        getanomaly:=kol;
    end;

var
    ano,n,max,i:integer;
    s,name,maxname:string;
begin
    readln(n); //получить количество входных данных
    max:=0; //изначально аномалий нет
    maxname:='аномалий нет';
    for i:=1 to n do
        begin
            readln(s);
            ano:=getanomaly(s,name);
            if ano>max then
                begin
                    max:=ano;
                    maxname:=name;
                end;
            end;
        writeln(maxname);
    end.
```

Критерии оценки задания 8:

На 100% оценивается правильное решение, оптимальное по расходу времени и памяти. Под оптимальной сложностью подразумевается линейная сложность алгоритма, под оптимальным расходом памяти подразумевается то, что объем памяти не зависит от объема входных данных и не превышает 1 Кб.

Использование массива для хранения входных данных – оцениваем на 75%

Нет инициализации переменных: -2 балла.

Не работает с отрицательными числами: -2 балла.

Синтаксическая ошибка: -1 балл за тип ошибки.

Не выводит последний по порядку датчик в случае равенства – оцениваем на 75%

Две ошибки на 75% - оцениваем на 50%

Решение заданий для 10 класса. Вариант 2.

Задание 1 (10 баллов)

Укажите наименьшее возможное основание системы счисления N , при котором выполняется равенство:

$$100_{N+1} = 101_N + 30_K$$

Ответ обосновать

Решение:

Запишем уравнение

$$(N+1)^2 = N^2 + 1 + 3K$$

$$2N = 3K$$

Очевидно, что K не может быть меньше 4, следовательно, наименьшее $N = 6$.

Ответ: наименьшее $N = 6$.

Критерии оценки задания 1:

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен правильный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен в целом верный ответ, но с арифметической ошибкой.

На 3 балла оценивается решение, в котором составлено уравнение и $K < 4$.

На 1 балл оценивается только верный ответ без решения.

Задание 2 (10 баллов)

Четыре семьи, дружившие между собой, держат под 10 различных животных. Их питомцы -- белки, кролики, хомяки и ежи. Каждая семья держит разное число животных разных видов -- от одного до четырёх, и в разных семьях разное количество зверушек одного вида.

Определите сколько и каких животных в каждой семье, если известно, что:

1. у Ивановых, Сидоровых и Петровых ежей не по два;
2. у Ивановых и Петровых кроликов, а у Кузнецовых кроликов и хомяков не по одному;
3. в семье Сидоровых, Петровых и Кузнецовых живут не по три белки;
4. в семье Ивановых и Петровых хомяков не по два и не по четыре

Решение:

1. Так как у Ивановых, Сидоровых и Петровых ежей не по два (1), значит у Кузнецова 2 ежа.
2. Так как Кузнецовых кроликов и хомяков не по одному (2) или по два (см выше), значит хомяков и кроликов может быть только три или четыре, у Ивановых и Петровых кроликов не по одному (2) значит по два три или четыре
3. В семье Сидоровых, Петровых и Кузнецовых не по три белки (3) значит у Ивановых три белки.
4. в семья Ивановых и Петровых не по два и не по 4 хомяка (4), а так как у Кузнецова 2 ежа то у Кузнецовых 4 хомяка
5. Так как у Кузнецовых 4 хомяка (см выше) значит три кролика (см выше). Следовательно, белка у них одна, так как всего животных должно быть 10
6. так как у Ивановых и Петровых кроликов не по одному (2), а у сидоровых не три белки (3), значит у Сидоровых четыре белки, следовательно, у Сидоровых три ежа
7. так как у Ивановых три белки, у Сидоровых 4 белки, у Кузнецовых одна белка (см выше), значит у Петровых две белки
8. так как Сидоровых два хомяка, а у Кузнецовых 4 хомяка (см выше), то Ивановых может быть 3 или 1 хомяк, но так как белок не 3, а что животное должно быть различным значит у Ивановых один хомяк

9. так как у Сидоровых один кролик, а у Кузнецовых три кролика (см выше), и так как у Петровых две белки (см выше), значит у Петровых 4 кролика, следовательно, у Ивановых 2 кроликов
10. так как у Ивановых три белки, 2 кролика, один хомяк, а всего животных 10, значит ежей четыре
11. так как у Петровых две белки 4 кролика и 3 хомяка (см выше), а всего 10 животных, значит еж 1.

Ответ:

	Белки	Кролики	Хомяки	Ежи
Ивановы	3	2	1	4
Сидоровы	4	1	2	3
Петровы	2	4	3	1
Кузнецовы	1	3	4	2

Критерии оценки задания 2:

Ответ + решение: 10

Только ответ без решения: 5

Решение без формулировки ответа: 3

Задание 3 (10 баллов)

Автобус везёт на экскурсию класс учащихся, общим числом тридцать человек. Одиннадцать из них посетили первый павильон, четырнадцать – второй. Сколько человек посетят третий павильон, если известно, что в первом и во втором павильоне было восемь человек, в первом и третьем – трое, во втором и третьем – пятеро, а временные рамки не позволяют посетить больше двух павильонов за экскурсию, при том, что каждый ученик побывал хотя бы в одном павильоне?

Решение:

Так как во всех трех павильонах никого не было, возможно только пересечение пар множеств. Следовательно, уравнение выглядит так:

$$11+14+x-8-3-5=30$$

$$25+x-16=30$$

Очевидно, в третьем павильоне побывал 21 человек.

Критерии оценки задания 3:

На полный балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что во всех трех павильонах не был никто, составлено уравнение и получен верный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что во всех трех павильонах не был никто, составлено уравнение, но содержится арифметическая ошибка.

На 3 балла оценивается решение, в котором без объяснения составлено уравнение и получен верный ответ.

На 1 балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что во всех трех павильонах не был никто, но ответ не получен.

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся трёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в двоичную систему счисления;
- меняет все цифры числа на противоположные (из 1010, получим 101).

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 16-й системе счисления.
- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 16-й системе счисления.

Ответ обоснуйте

Решение:

Для получения максимального числа должно быть больше 0-й в начальном числе. Рассмотрим 80016. В двоичной: 1000 0000 0000. После инвертирования будет 111 1111 1111, т.е. ответ: 7FF16. Для минимального числа надо больше 1. Рассмотрим 1FF16. В двоичной: 1 1111 1111, после инвертирования получим 0.

Ответ: 0.

Критерии оценки задания 4:

Ответ + решение: 10

Только ответ без решения: 5

Решение без формулировки ответа: 3

Ответ не один вопрос - половина баллов с округлением вниз

Задание 5 (10 баллов)

Шестнадцативедерная бочка полна воды. Требуется разделить воду поровну, имея в распоряжении бочонок ёмкостью шесть вёдер и бочку ёмкостью одиннадцать вёдер.

Решение:

Оптимальное решение.

	Бочонок 16л	Бочонок 11л	Бочонок 6л
Старт	16	0	0
1 переливание	10	0	6
2 переливание	10	6	0
3 переливание	4	6	6
4 переливание	4	11	1
5 переливание	15	0	1
6 переливание	15	1	0
7 переливание	9	1	6
8 переливание	9	7	0
9 переливание	3	7	6
10 переливание	3	11	2
11 переливание	14	0	2
12 переливание	14	2	0
13 переливание	8	2	6
14 переливание	8	8	0

Критерии оценки задания 5:

На полный балл оценивается решение, состоящее не более чем из 14 переливаний, к которому приложена таблица.

На 5 баллов оценивается решение, в котором количество переливаний превышает 15.

На 2 балла оценивается решение, количество переливаний превышает 15.

Задание 6 (10 баллов)

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач . цел i, j, k . цел таб x[1:5, 1:10] . k:=0; . нц для i от 1 до 5 . . нц для j от 1 до 10 . . . x[i, j] := (i-1)*10+j-1</pre>	<pre>Const N=5; M=10; var x:array[1..N,1..M]of integer; i, j, k:integer; begin k:=0; for i:=1 to N do</pre>

<pre> . . КЦ . КЦ . нц для i от 1 до 5 . . k:=k+x[i,i] . КЦ . ВЫВОД k КОН </pre>	<pre> for j:=1 to M do x[i,j]:=(i-1)*M+j-1; for i:=1 to N do k:=k+x[i,i]; writeln(k); end. </pre>
Питон	Си
<pre> N=5 M=10 k=0 x=[] for i in range (1,N+1): a=[(i-1)*M+j-1 for j in range(1,M+1)] x.append(a) for i in range (0,N): k=k+x[i][i] print k </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 5 #define M 10 int main() { int x[N + 1][M + 1]; int i, j, k; k = 0; for (i = 1; i <= N; i++) for (j = 1; j <= M; j++) x[i][j] = (i - 1) * M + j - 1; for (i = 1; i <= N; i++) k = k + x[i][i]; printf("%d\n", k); return 0; } </pre>
Бейсик	
<pre> Const N = 5 Const M = 10 Dim x(1 To N, 1 To M) As Integer Dim i,j,k as Integer k = 0 For i = 1 To N For j = 1 To M x(i, j) = (i - 1) * M + j - 1 Next j Next i For i = 1 To M k = k + x(i, i) Next i Print k </pre>	

Ответ: 110

Критерии оценки задания 6:

Правильный ответ – 10 баллов

Иначе – 0 баллов

Задание 7 (15 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти максимальную длину подпоследовательности, состоящей из двузначных чисел, у которых количество десятков больше чем единиц. Если таких последовательностей нет, то вернуть 0.

Написать программу на любом языке программирования, наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

На каждой строке вводится одно целое число в диапазоне от -30000, до 30000.

Формат вывода:

Неотрицательное, целое число.

Пример входных данных:

24
-10
-72
36
21
52
-83
0

Пример выходных данных:

3

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие подпоследовательности исходных чисел: -10, -72 и 21, 52, -83. Максимальная длина 3

Решение

```
var
  dl, mdl, n : longint;
begin
  dl:=0;
  mdl:=0;
  repeat
    read(n);
    if (abs(n)>=10)and(abs(n)<=99)and(abs(n) mod 10 < abs(n) div 10 mod 10) then
      dl:= dl + 1
    else
      dl := 0;
    if dl>mdl then
      mdl := dl;
  until n = 0;
  writeln(mdl);
end.
```

Критерии оценки задания 7:

Верная программа: 15

Не работает для отрицательных чисел: -5

Нет инициализации переменных: -2

Нет вывода: -2

Нет обработки на сравнения дес. и ед.: -5

Не работает если последовательность в конце: -3

Если в программе правильно находятся подпоследовательности в соответствии с условиями, но не находится максимум, то такое решение оценивается в 5 баллов

Если подпоследовательности не находятся, а подсчитывается только общее количество чисел, удовлетворяющих заданным условиям, то такое решение оценивается в 2 балла.

Задание 8 (25 баллов)

Группа друзей, играя в настольную игру, поспорила, кому везёт больше. Для этого они решили покидать двадцатигранный кубик. Самым везучим сочтут того, у кого будет наибольший процент выпавших двадцаток.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество друзей. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано имя человека. В той же строке за именем находятся целые числа – результаты бросков двадцатигранника. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество бросков кубика совпадать не обязательно, но не превышает 70.

Требуется вывести имя человека, которому больше всего везло. Если таковых окажется несколько, вывести первого в списке.

Пример:

Входные данные:

4

Андрей 10 20 10 11 20

Михаил 1 1 1 5 7 8

Вадим 1 20

Максим 10 10 10 17

Выходные данные:

Вадим

Решение:

```
program lucker;

function getluck(s:string; var name:string):real;
var
    s1,temp:string;
    twen,kol,x,code:integer;
    mid:real;
begin
    name:=copy(s,1,pos(' ',s)-1); //извлекли имя
    delete(s,1,pos(' ',s));
    temp:=s+' ';
    twen:=0;//по смыслу задачи в строке гарантированно есть числа.
    kol:=0;
    while length(temp)>0 do
        begin
            s1:=copy(temp,1,pos(' ',temp)-1);
            delete(temp,1,pos(' ',temp));
            val(s1,x,code);
            if x=20 then
                twen:=twen+1;
                kol:=kol+1;
            end;
            mid:=twen/kol;
            getluck:=mid;
        end;

    var
        n,i:integer;
        s,name,maxname:string;
        luck,max:real;
    begin
        readln(n); //получить количество входных данных
        max:=-1; //изначально двадцаток нет, запишем первого же
        maxname:='';
        for i:=1 to n do
            begin
                readln(s);
                luck:=getluck(s,name);
                if luck>max then
                    begin
                        max:=luck;
                        maxname:=name;
                    end;
                end;
            writeln(maxname);
        end.
```

Критерии оценивания задания 8:

На 100% оценивается правильное решение, оптимальное по расходу времени и памяти. Под оптимальной сложностью подразумевается линейная сложность алгоритма, под оптимальным расходом памяти подразумевается то, что объем памяти не зависит от объема входных данных и не превышает 1 Кб.

Использование массива для хранения входных данных – оцениваем на 75%

Нет инициализации переменных: -2 балла.

Не работает с отрицательными числами: -2 балла.

Синтаксическая ошибка: -1 балл за тип ошибки.

Не выводит последний по порядку датчик в случае равенства – оцениваем на 75%

Две ошибки на 75% - оцениваем на 50%

Решение заданий для 10 класса. Вариант 5.

Задание 1 (10 баллов)

Укажите наименьшее возможное основание системы счисления N , при котором выполняется равенство:

$$101_{N+2} = 101_N + 40_K$$

Ответ обосновать

Решение:

Запишем уравнение

$$(N+2)^2 + 1 = N^2 + 1 + 4K$$

$$N^2 + 4N + 5 = N^2 + 1 + 4K$$

$$N = K - 1$$

Очевидно, что K не может быть меньше 5, следовательно, наименьшее $N = 4$.

Критерии оценки задания 1:

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен правильный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен в целом верный ответ, но с арифметической ошибкой.

На 3 балла оценивается решение, в котором составлено уравнение и $K < 5$.

На 1 балл оценивается только верный ответ без решения.

Задание 2 (10 баллов)

У подъезда паркуются четыре машины Жигули, Волга, Москвич и Запорожец. Они красного, жёлтого, белого, и зелёного цветов. По утрам на них уезжают художник, пекарь, учитель, и инженер. Происходит это в 8, 9, 10, и 12 часов. Определите кому какая машина принадлежит, какого она цвета и когда отъезжает, если известно, что:

1. у учителя не Москвич;
2. Запорожец не белый, а Волга не жёлтая;
3. инженер уезжает сразу после Запорожца;
4. пекарь уезжает не в 9 и не в 12;
5. раньше всех уезжает учитель;
6. художник уезжает после красного Москвича

Решение

из условия следует:

у пекаря жёлтые “Жигули”, уезжает в 10;

у художника белая “Волга”, уезжает в 12;

у инженера красный “Москвич”, уезжает в 9;

у учителя зелёный “Запорожец”, уезжает в 8.

Критерии оценки задания 2:

Ответ + решение 15

только ответ без решения 7

решение без формулировки ответа 5

Задание 3 (10 баллов)

Класс школьников пишет олимпиаду по информатике. Десять человек выбрали язык Python. Двадцать человек писали на языке Pascal. На Pascal и C писали пятеро. На Pascal и Python писали девять человек. Сколько человек писали на C, если известно, что никто не писал на других языках, никто не использовал больше, чем два языка программирования, в классе всего тридцать человек?

Решение:

Так как никто не использует больше, чем два языка программирования, пересечение всех трех множеств пусто. Следовательно, уравнение выглядит так:

$$30 = 10 + 20 + x - 5 - 9$$

Очевидно, на C писали 14 человек.

Ответ: 14 человек

Критерии оценки задания 3:

На полный балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что пересечение всех трех множеств пусто, составлено уравнение и получен верный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что пересечение всех трех множеств пусто, составлено уравнение, но содержится арифметическая ошибка.

На 3 балла оценивается решение, в котором без объяснения составлено уравнение и получен верный ответ.

На 1 балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что пересечение всех трех множеств пусто, но ответ не получен.

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся 2-хзначное число в 16-й системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в 8-ю систему счисления;
- меняет местами 1-ю и 2-ю (слева) цифры восьмеричного числа.

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 8-й системе счисления.
- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 8-й системе счисления.

Ответ обоснуйте.

Решение:

Распишем структуру разрядов:

Пронумеруем разряды исходного двоичного числа: 7654 3210

В результате работы автомата цифры будут переставлены следующим образом: 543 76 210

Для получения макс. числа надо сделать все разряды равные 1. т.е. подать на вход FF16

Получим 7778

Для получения минимума подадим 0100 00002 (4016) на выходе получим 1 0002 108.

Критерии оценки задания 4:

Ответ + решение 15

только ответ без решения 7

решение без формулировки ответа 5

ответ на один вопрос - половина баллов с округлением вниз

Задание 5 (10 баллов)

Есть три банки вместимостью 3 литра, 7 и 6 литров. Во второй и третьей банке находится 4 и 6 литра воды соответственно. Требуется разделить воду на две равные доли, используя только три банки.

Решение:

	Сосуд 6 л	Сосуд 3 л	Сосуд 7 л
До переливания	4	0	6
Первое переливание	1 (4)	3 (3)	6 (3)
Второе переливание	1 (6)	2 (1)	7 (3)
Третье переливание	6 (2)	2 (1)	2 (7)

Четвертое переливание	5 (2)	3 (3)	2 (5)
Пятое переливание	5 (5)	0 (0)	5 (5)

Критерии оценки задания 5:

На полный балл оценивается решение, состоящее не более чем из шести переливаний, к которому приложена таблица.

На 5 баллов оценивается решение, в котором количество переливаний превышает 6.

На 2 балла оценивается решение, в котором содержатся арифметические ошибки.

Задание 6 (10 баллов)

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач . цел i, j, k . цел таб x[0:9, 0:9] . k:=0; . нц для i от 1 до 9 . . x[i, 0]:=i . кц . нц для i от 1 до 9 . . x[0, 9-i+1]:=i . кц . нц для i от 1 до 9 . . нц для j от 1 до 9 . . . x[i, j]:=10*x[i, 0]+x[0, j] . . . кц . . кц . нц для i от 1 до 9 . . если mod(i, 3)=0 то k:=k+x[i, i] . . . все . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N = 9 Const M = 9 Dim x(0 To N, 0 To M) As Integer Dim i, j, k As Integer k = 0 For i = 1 To N x(i, 0) = i Next i For i = 1 To M x(0, M - i + 1) = i Next i For i = 1 To N For j = 1 To M x(i, j) = 10 * x(i, 0) + x(0, j) Next j Next i For i = 1 To M If i Mod 3 = 0 Then k = k + x(i, i) End If Next i Print k </pre>

Си	Паскаль
<pre> #include <iostream> #define N 9 #define M 9 int main() { int x[N+1][M+1], i, j, k; k=0; for (i=1 ; i<=N; i++) x[i][0]=i; for (i=1 ; i<=M; i++) x[0][M-i+1]=i; for (i=1 ; i<=N; i++) for (j=1 ; j<=M; j++) x[i][j]=10*x[i][0]+x[0][j]; for (i=1 ; i<=M; i++) if (i % 3 ==0) k=k+x[i][i]; std::cout<<k; return 0;} </pre>	<pre> Const N=9; M=9; var x:array[0..N,0..M]of integer; i,j,k:integer; begin k:=0; for i:=1 to N do x[i,0]:=i; for i:=1 to M do x[0,M-i+1]:=i; for i:=1 to N do for j:=1 to M do x[i,j]:=10*x[i,0]+x[0,j]; for i:=1 to M do if i mod 3 =0 then k:=k+x[i,i]; writeln(k); end. </pre>
Питон	
<pre> N=9 M=9 x=[[0]*(M+1) for i in range(N+1)] k=0 for i in range(1,N+1): x[i][0]=i for i in range(1,M+1): x[0][i]=i for i in range(1,N+1): for j in range(1,M+1): x[i][j]=10*x[0][j]+x[i][0] for i in range(1,N+1): if i%4==0: k=k+x[i][M-i+1] print k </pre>	

Ответ: 192

Критерии оценки задания 6:

Правильный ответ – 10 баллов

Иначе – 0 баллов

Задание 7 (15 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти максимальную длину (количество элементов) подпоследовательности, состоящей из чисел одного порядка (имеющих одинаковое количество значащих цифр).

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

На каждой строке вводится одно целое число в диапазоне от -30000, до 30000.

Формат вывода:

Целое число.

Пример входных данных:

```
241
-101
-72
36
21
52
-831
0
```

Пример выходных данных:

```
4
```

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие искомые подпоследовательности чисел: 241, -101; -72, 36, 21, 52; -831. Максимальная длина у -72, 36, 21, 52, ответ 4

Решение:

```
function ac(a: integer): integer;
var
  k: integer;
begin
  k := 0;
  while a <> 0 do
    begin
      k := k + 1;
      a := a div 10;
    end;
  ac := k;
end;

var
```

```

dl, mdl, n, pac : longint;
begin
dl := 0;
mdl := 0;
pac := -1;
repeat
  read(n);
  if (ac(n) = pac) or (pac = -1) and (n <> 0) then
    dl:= dl + 1
  else
    if n<>0 then
      dl := 1;
    if dl>mdl then
      mdl := dl;
    pac := ac(n);
until n = 0;
writeln(mdl);
end.

```

Критерии оценки задания 7:

Верная программа 25

Не работает для отрицательных чисел -10

Нет инициализации переменных -5

Нет вывода -5

0 учитывается как элемент последовательности

Не работает если последовательность в конце -5

Не работает если последовательность в конце -3

Если в программе правильно находятся подпоследовательности в соответствии с условиями, но не находится максимум, то такое решение оценивается в 10 баллов

Если подпоследовательности не находятся, а подсчитывается только общее количество чисел, удовлетворяющих заданным условиям, то такое решение оценивается в 5 баллов.

Задание 8 (25 баллов)

Датчики, установленные в некоторой области, фиксируют температуру раз в сутки. Требуется найти датчик, показывающий наименьший перепад температур в течение периода наблюдений. Если таких датчиков несколько, вывести последний по порядку.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество датчиков. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано название датчика. В той же строке за именем датчика находятся целые числа – показания температуры. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество измерений у разных датчиков не обязано совпадать, но не превышает 80.

Требуется вывести имя датчика.

Пример:

4

Астра 10 10 10 11 10

Берёза 0 0 -5 -6

Ворона: 0 20 20 20

Груша 10 10 10 17

Ответ: Астра

Решение:

```
Program light;
```

```
function getsignal(s:string; var name:string):integer;
```

```
var
```

```
  x,min,max,code:integer;
```

```
  s1:string;
```

```
begin
```

```
  s:=s+' ';
```

```
  name:=copy(s,1,pos(' ',s)-1);
```

```
  delete(s,1,pos(' ',s));
```

```
  while (pos(' ',s)>0) do
```

```
    begin
```

```
      s1:=copy(s,1,pos(' ',s)-1);
```

```
      delete(s,1,pos(' ',s));
```

```
      val(s1,x,code);
```

```
      if x<min then
```

```
        min:=x;
```

```
      if x>max then
```

```
        max:=x;
```

```
    end;
```

```
  getsignal:=max-min;
```

```
end;
```

```
var
```

```
  n,min,v,i:integer;
```

```
  s,name,answer:string;
```

```
begin
```

```
  readln(n);
```

```
  min:=100000; //100 тысяч градусов - это уже плазма
```

```
  answer:=' ';
```

```
  for i:=1 to n do
```

```
    begin
```

```
      readln(s);
```

```
      v:=getsignal(s,name);
```

```
      if v<=min then
```

```
        begin
```

```
          min:=v;
```

```
          answer:=name;
```

```
        end;
```

```
end;  
writeln(answer);  
end.
```

Критерии оценки задания 8:

- На 100% оценивается правильное решение, оптимальное по расходу времени и памяти. Под оптимальной сложностью подразумевается линейная сложность алгоритма, под оптимальным расходом памяти подразумевается то, что объем памяти не зависит от объема входных данных и не превышает 1 Кб.

- Использование массива для хранения входных данных – оцениваем на 75%
- Нет инициализации переменных: -2 балла.
- Не работает с отрицательными числами: -2 балла.
- Синтаксическая ошибка: -1 балл за тип ошибки.
- Не выводит последний по порядку датчик в случае равенства – оцениваем на 75%
- Две ошибки на 75% - оцениваем на 50%