

Открытая олимпиада школьников "Информационные технологии" (№39 Перечня олимпиад школьников, 2012/2013 уч.год)

Отборочный этап. 1 тур

1. Системы счисления (2 балла)

Даны три произведения чисел, записанных в различных системах счисления. Символом N обозначена одна, допустимая в используемых системах счисления, цифра. Найдите максимальное значение N , такое, что в результате вычисления все представленные произведения чисел будут четными числами. В ответе укажите целое число.

1. $40323N_5 \times B27504_{12}$
2. $23201N_4 \times 21AF58_{19}$
3. $1434N_5 \times 1B034A_{13}$

Ответ 2

2. Системы счисления (2 балла)

Сколько существует пар натуральных чисел A и B , таких, что их произведение, записанное в четверичной системе счисления, является трехразрядным числом, а их сумма, записанная в одной из систем счисления с основанием меньшим 14, является одноразрядным числом.

Пары чисел, отличающиеся только порядком следования чисел в паре, считаются одинаковыми.

В ответе укажите целое число.

Ответ: 16

3. Системы счисления (3 балла)

Сколько существует натуральных чисел, меньших 81_{10} , таких, что в их записи в троичной системе счисления будут использоваться ровно две различные значащие цифры. Каждая из этих двух цифр должна встретиться в записи числа хотя бы один раз, но может повторяться. Пары цифр для записи различных чисел могут отличаться. В ответе приведите целое число.

Ответ 44

4. Системы счисления (2 балла)

Дано вещественное число P_{10} . Известно, что после перевода числа P_{10} в систему счисления с основанием K результат будет записываться как $0,31_K$. Если число P_{10} перевести в систему счисления с основанием S , то результат будет иметь ровно 4 значащих разряда после запятой, и в старшем разряде будет стоять цифра 1. Известно, что K больше S . Найдите минимально возможное значение K и соответствующее ему минимальное значение S , чтобы выполнялись перечисленные условия. В ответе укажите через пробел сначала K , затем S .

Ответ 4 2

5. Количество информации (2 балла)

Автомобильный номер имеет формат $xNNNxx$. Вместо каждой x – используются буквы кириллицы, имеющие графические аналоги в латинском алфавите (в одном номере могут использоваться различные буквы). Вместо каждой N – любая арабская цифра (также не обязательно одна и та же в одном номере). Для хранения номера каждую цифру и каждую букву кодируют независимо, используя для хранения кода каждого символа минимально возможное количество бит. Известно, что некоторого объема памяти хватило для записи ровно 500 номеров. Какое максимальное количество номеров можно будет записать в этот же объем памяти, если номера будут иметь формат $yNNNxx$, где y – любая буква из набора $\{A, E, O, Y\}$. Принцип кодирования символов при этом сохраняется. В ответе укажите целое число.

ГОСТ Р 50577—93 разрешает для использования на знаках разрешены 12 букв кириллицы, имеющие графические аналоги в латинском алфавите - A, B, E, K, M, H, O, P, C, T, Y и X.

Ответ: 545

6. Объем информации (1 балл)

На занятиях по информатике учитель задал задание сделать электронную презентацию. Каждый слайд презентации может состоять из текста и одного фонового изображения (и тексты, и фоновые изображения отличаются на каждом слайде). Вова создал исходную презентацию с использованием в качестве фонов цветных изображений, кодированных с помощью 24-битной цветовой палитры. Для сокращения объема файла презентации Вова решил заменить фоновые изображения их версиями, кодированными с использованием 8-ми битной палитрой (количество точек в изображении не менялось). В результате Вова получил файл объемом 2048 КБайт. Коля решил, что фоны можно убрать совсем и получил файл объемом 1024 КБайт. Каков был исходный размер файла презентации, если в ней 32 слайда.

При записи в файл с презентацией изображений не используется сжатие и не записывается никакой дополнительной информации об изображениях, кроме собственно кодов их пикселей.

В ответе укажите целое число КБайт.

Ответ 4096

7. Основные понятия логики (1 балл)

Дано выражение:

$A \rightarrow (B \rightarrow C)$.

Отметьте выражения являющиеся эквивалентными данному.

Для доступа к вариантам ответов нажмите "Ответить".

1. $A \rightarrow B$ and C
2. A and $B \rightarrow C$
3. A or $(\text{not } C \rightarrow \text{not } B)$
4. A and $C \rightarrow B$
5. $\text{not } C$ and $B \rightarrow \text{not } A$
6. $\text{not } C$ and $\text{not } B \rightarrow \text{not } A$

Ответ 2,5

8. Основные понятия логики (3 балла)

После прочтения произведений Л. Кэрролла Вова решил потренироваться в сложных высказываниях. Он заявил: «Сегодня либо пойдет дождь, либо будет сухо. Завтра в школе будет годовая контрольная. Если я сегодня пойду в школу в дождь, то я промокну и заболею. Если я заболею, то завтра не смогу писать годовую контрольную. Если я завтра хорошо напишу годовую контрольную, то послезавтра папа подарит мне велосипед». Через два дня Вова сделал еще одно утверждение: «Я позавчера ходил в школу, но сегодня не получил велосипед». Какие высказывания могут быть однозначно истинны, если все сказанное Вовой истинно.

Для доступа к вариантам ответов нажмите "Ответить".

1. Он не написал годовую контрольную хорошо.
2. В первый день шел дождь.
3. Если он писал годовую контрольную, то в первый день было сухо.
4. В школе не было годовой контрольной.
5. Он не заболел и не написал годовую контрольную хорошо.

Ответ: 1, 3

9. Работа с таблицами истинности (1 балл)

На уроке на доске был приведен фрагмент таблицы истинности для выражения $F = A \rightarrow \text{not } (B \rightarrow C)$. Коля не успел переписать заголовки столбцов с названиями переменных. Определите, какой столбец в приведенной таблице, соответствует какой из трех переменных. В ответе напишите через пробел сначала переменную, которой соответствует первый столбец, затем переменную, которой соответствует второй столбец, и затем переменную, которой соответствует третий столбец.

			F
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Ответ: В А С

10. Упрощение логических выражений (3 балла)

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$((A \text{ or } B) \rightarrow (C \text{ or } D)) \rightarrow ((A \text{ or } D) \rightarrow (B \text{ or } C))$

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: $(A \text{ or } \text{not } B) \text{ and } C$

Ответ: **B or not D or C || C or not D or B || not D or B or C || not D or C or B || C or B or not D || B or C or not D**

11. Программирование, проверка правильности написания кода (1 балл)

Вася списал на контрольной у Коли код программы, но допустил ошибку в написании одного символа. По этой причине результат выполнения программы у Коли: «-50». У Васи программа дает результат «100». Код Коли был правильным. Найдите ошибку в коде Васи и укажите ее для любого одного языка программирования.

В ответе укажите через пробел номер, соответствующий одному из языков программирования, для которого вы исправляете ошибку, затем номер строки, в которой допущена ошибка, затем символ в этой строке, который нужно заменить и затем символ на который нужно заменить неверно записанный Васей символ. Например, ответ 1 8 W V будет означать, что в программе на Бейсик в восьмой строке нужно заменить символ W на V.

1. Бейсик	2. Паскаль	3. Алгоритмический
<pre> 1 DIM I,J,S AS INTEGER 2 S=25 3 FOR I = 1 TO 5 4 FOR J = 1 TO 5 5 S=S+I 6 NEXT J 7 NEXT I 8 PRINT S 9 END </pre>	<pre> 1 var i,j,s : integer; 2 begin 3 s:=25; 4 for i:= 1 to 5 do 5 for j:= 1 to 5 do 6 s:=s+i; 7 writeln(s); 8 end. </pre>	<pre> 1 <u>нач</u> 2 S:=25 3 <u>нц для</u> I от 1 до 5 4 <u>нц для</u> J от 1 до 5 5 S:=S+I 6 <u>кц</u> 7 <u>кц</u> 8 <u>вывод</u> S 9 <u>кон</u> </pre>

Ответ: 1 5 + - || 1 5 + - || 2 6 + - || 2 6 + - || 3 5 + - || 3 5 + -

12. Алгоритм заданный кодом (2 балла)

Дан фрагмент программы обработки двумерного массива. Какое количество нечетных чисел будет в массиве A , по завершении работы программы, если на вход подали массив A , приведенный ниже?

При обращении к элементам массива переменная i обозначает номер строки, а переменная j – номер столбца. Индексация строк и столбцов начинается с единицы. В ответе укажите целое число.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 7 & 6 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 4 & 18 & -8 & -3 \\ 4 & 11 & -7 & 0 & 8 & 7 \\ 9 & -7 & 2 & 5 & -15 & 16 \\ 2 & 18 & 13 & 2 & 1 & 0 \\ 14 & -4 & -7 & 3 & 16 & 17 \end{bmatrix}$$

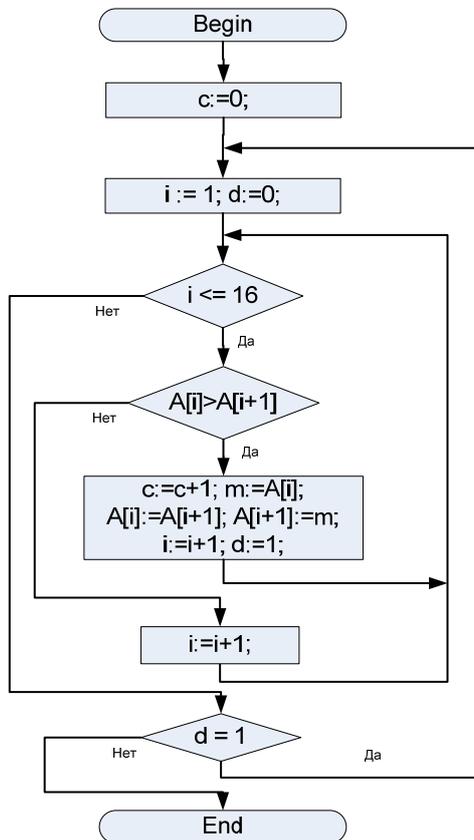
Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
<pre> S:=0 FOR I=1 TO 6 FOR J=1 TO 6 S=A(I,J)+A(7-I,7-J) IF S MOD 2 = 0 A(I,J)= A(I,J)-1 ENDIF NEXT J NEXT I </pre>	<pre> S:=0; for i:=1 to 6 do for j:=1 to 6 do begin S:=A[i,j]+A[7-i,7-j]; if (S mod 2 = 0) then A[i,j]:= A[i,j]-1; end; end; end; end; </pre>	<pre> S:=0 <u>нц для</u> I от 1 до 6 <u>нц для</u> J от 1 до 6 S:=A[I,J]+A[7-I,7-J] <u>если</u> ост_дел (S,2)=0 <u>то</u> A[I,J]:= A[I,J]-1 <u>кц</u> <u>кц</u> </pre>

Операции MOD, mod и функция ост_дел вычисляют остаток от деления первого аргумента на второй.

Ответ: 18

13. Алгоритм заданный блок-схемой (1 балл)

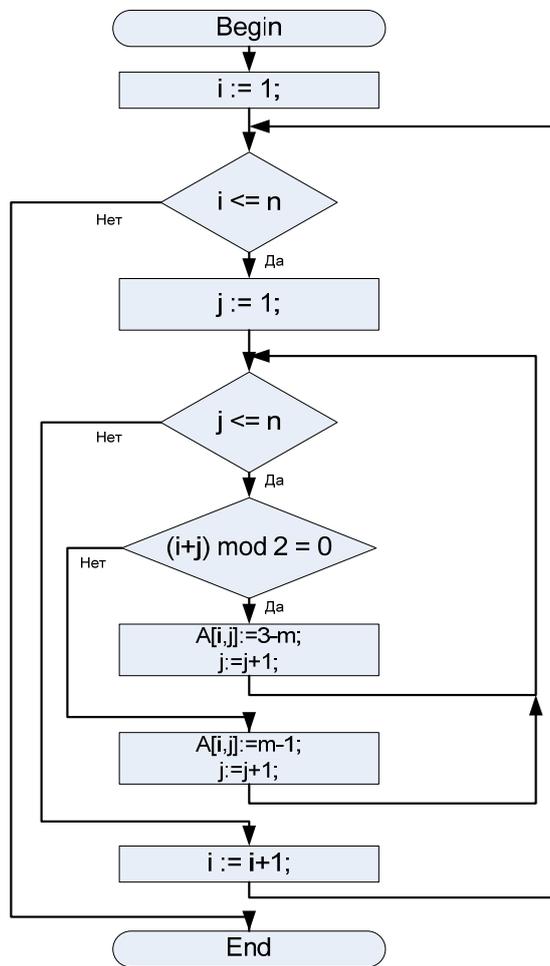
Дана блок-схема алгоритма обработки целочисленного массива A из 17 элементов. Чему будет равна переменная C после завершения работы алгоритма, если изначально $A=\{1,1,1,2,1,1,1,3,3,4,4,5,3,6,2,3,1\}$. Индексация элементов массива начинается с 1. В ответе укажите число.



Ответ:27

14. Алгоритм заданный блок-схемой (2 балла)

Квадратную матрицу размером n на n заполнили целыми числами по алгоритму, представленному на блок-схеме. Найдите минимальное целое положительное значение m , при котором сумма элементов в матрице будет равняться 161, если $n=13$? При обращении к элементам массива переменная i обозначает номер строки, а переменная j – номер столбца. Индексация начинается с единицы. В ответе укажите число.



Ответ 10

15. Алгоритм заданный на естественном языке (1 балл)

Старушке для того, что бы показать проездной билет в транспорте необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть кошелек достать сумочку, закрыть кошелек.
2. Открыть сумочку достать кошелек, закрыть сумочку.
3. Открыть кошелек убрать сумочку, закрыть кошелек.
4. Открыть кошелек достать проездной, закрыть кошелек.
5. Открыть кошелек достать сумочку, закрыть кошелек.
6. Открыть сумочку убрать кошелек, закрыть сумочку.
7. Открыть кошелек убрать сумочку, закрыть кошелек.

Для того, что бы убрать проездной, после проверки кондуктором, бабушка производит следующие действия:

1. Открыть кошелек достать сумочку, закрыть кошелек.
2. Открыть сумочку достать кошелек, закрыть сумочку.
3. Открыть кошелек убрать сумочку, закрыть кошелек.
4. Открыть кошелек убрать проездной, закрыть кошелек.
5. Открыть кошелек достать сумочку, закрыть кошелек.
6. Открыть сумочку убрать кошелек, закрыть сумочку.
7. Открыть кошелек убрать сумочку, закрыть кошелек.

Сколькими видами транспорта пользовалась бабушка, если по пути к врачу она открывала кошелек на 96 раз меньше чем кошелек.

В ответе укажите число.

Ответ 16

16. Алгоритм заданный на естественном языке (3 балла)

Рассмотрим алгоритм для шифрования слов. Пусть исходное слово представляется в виде последовательности символов **A**. Зашифрованное слово будет представлять собой последовательность символов **B** такой же длины, как и последовательность **A**. Индексация последовательностей начинается с 1.

В качестве ключа для шифрования задается числовая последовательность **LMN** (три различные цифры от 1 до 9).

Алгоритм шифрования состоит из следующих шагов:

1. Задается пустая последовательность символов **B**.
2. Находится символ, который расположен на расстоянии **L** символов от начала последовательности **A**. Если **L** больше длины последовательности **A**, то для определения требуемого индекса отсчет продолжается с начала последовательности пока не будет найден искомым символ. Например, в последовательности «abcd» при **L=10** будет определен символ «b». Этот символ становится очередным символом последовательности **B** и удаляется в

последовательности **A**, то есть ее длина уменьшается на 1.

3. Также как в пункте 2 находится и переносится в последовательность **B** символ, расположенный на расстоянии **M** от начала последовательности **A**.
4. Также как в пункте 2 находится и переносится в последовательность **B** символ, расположенный на расстоянии **N** от начала последовательности **A**.
5. Пункты 2-4 повторяются до тех пор, пока последовательность **A** не станет пустой.

Петя зашифровал один из терминов информатики, но потерял ключевую последовательность. Помогите ему ее восстановить, если известен исходный термин и слово, полученное в результате шифрования.

Термин: modulation

Зашифрованное слово: daouiotlmm

В ответе укажите через пробел три целых числа: сначала значение **L**, затем значение **M** и затем значение **N**.

Ответ 3 5 7