

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 74, январь 2023 г.

Семинар

Перевод чисел в системах счисления с основаниями, равными степени двойки¹

Мы продолжаем (см. предыдущие выпуски нашего журнала) обсуждать методы перевода целых чисел из одной системы счисления в другую.

В случаях, когда основания используемых систем равны 2, 4, 8 и 16, промежуточный перевод исходных чисел в десятичную систему можно не проводить.

1. Перевод чисел из четверичной системы счисления в двоичную и обратно

1.1. Для перевода целого четверичного числа в двоичную систему счисления необходимо:

1) каждую цифру заданного числа, рассматривая ее как десятичную, представить в виде двухразрядного двоичного числа (может быть — с начальным нулем или состоящим из двух нулей);

2) из полученных двухразрядных двоичных чисел сформировать единое число (без возможного начального нуля), которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано четверичное число 1023. Перевести его в двоичную систему счисления.

Решение

1)

Цифры заданного числа	1	0	2	3
Соответствующее двоичное число	01	00	10	11

2) результат равен 1001011₂.

1.2. Для перевода целого двоичного числа в четверичную систему счисления необходимо:

1) начиная с правых разрядов, разбить цифры заданного числа на группы из двух цифр (в крайней слева группе может оказаться одна цифра);

2) число, образованное цифрами в каждой группе, перевести в десятичную систему (так как при этом не могут получиться числа, большие 3, то их можно рассматривать как цифры четверичной системы счисления);

3) из полученных на предыдущем этапе чисел сформировать единое число, которое и будет являться искомым результатом.

¹ Необходимость в таком переводе возникает также в задачах, в которых речь идёт о сравнении чисел в различных системах счисления. Задание подобного типа представлены в демонстрационных вариантах ОГЭ и ЕГЭ по информатике.

Пример. Дано двоичное число 111001001. Перевести его в четверичную систему счисления.

Решение

1)

Группы цифр заданного числа	1	11	00	10	01
Соответствующее четверичное число	1	3	0	2	1

2) результат равен 13021_4 .

2. Перевод чисел из восьмеричной системы счисления в двоичную и обратно

2.1. Для перевода целого восьмеричного числа в двоичную систему счисления необходимо:

1) каждую цифру заданного числа, рассматривая ее как десятичную, представить в виде трехразрядного двоичного числа (может быть — с начальным нулем, с начальными нулями или состоящим из трех нулей);

2) из полученных двоичных чисел сформировать единое число (без возможных начальных нулей), которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано восьмеричное число 3061. Перевести его в двоичную систему счисления.

Решение

1)

Цифры заданного числа	3	0	6	1
Соответствующее двоичное число	011	000	110	001

2) результат равен 11000110001_2 .

2.2. Для перевода целого двоичного числа в восьмеричную систему счисления необходимо:

1) начиная с правых разрядов, разбить цифры заданного числа на триады — группы из трех цифр (в крайней слева группе может оказаться одна или две цифры);

2) число, образованное цифрами в каждой группе, перевести в десятичную систему (так как при этом не могут получиться числа, большие 7, то их можно рассматривать как цифры восьмеричной системы счисления);

3) из полученных на предыдущем этапе чисел сформировать единое число, которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано двоичное число 11111001101. Перевести его в восьмеричную систему счисления.

Решение

1)

Группы цифр заданного числа	11	111	001	101
Соответствующее восьмеричное число	3	7	1	5

2) результат равен 3715_8 .

3. Перевод чисел из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную и обратно

3.1. Для перевода целого шестнадцатеричного числа в двоичную систему счисления необходимо:

1) каждую цифру заданного числа, рассматривая ее как десятичную, представить в виде четырехразрядного двоичного числа (может быть — с начальным нулем, с начальными нулями или состоящим из четырех нулей);

2) из полученных двоичных чисел сформировать единое число (без возможных начальных нулей), которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано шестнадцатеричное число 3A1C. Перевести его в двоичную систему счисления.

Решение

1)

Цифры заданного числа	3	A	1	C
Соответствующее двоичное число	0011	1010	0001	1100

2) результат равен 11101000011100_2 .

3.2. Для перевода целого двоичного числа в шестнадцатеричную систему счисления необходимо:

1) начиная с правых разрядов, разбить цифры заданного числа на тетрады — группы из четырех цифр (в крайней слева группе может оказаться одна, две или три цифры);

2) число, образованное цифрами в каждой группе, перевести в десятичную систему. Так как при этом не могут получиться числа, большие 15, то их можно рассматривать как цифры шестнадцатеричной системы счисления (при наличии чисел, больших 9, их следует записать с использованием обозначений для соответствующих цифр — A, B, ..., F);

3) из полученных на предыдущем этапе цифр сформировать единое число, которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано двоичное число 1010111001101. Перевести его в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение

1)

Группы цифр заданного числа	1	0101	1100	1101
Соответствующее шестнадцатеричное число	1	5	C (12)	D (13)

2) результат равен $15CD_{16}$.

4. Перевод чисел из шестнадцатеричной системы счисления в четверичную и обратно

4.1. Для перевода целого шестнадцатеричного числа в четверичную систему счисления необходимо:

1) каждую цифру заданного числа представить в виде двухразрядного четверичного числа (может быть — с начальным нулем или состоящим из двух нулей);

2) из полученных двухразрядных четверичных чисел сформировать единое число (без возможного начального нуля), которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано шестнадцатеричное число 5E0C. Перевести его в четверичную систему счисления.

Решение

1)

Цифры заданного числа	5	E (14)	0	C (12)
Соответствующее четверичное число	11	32	00	30

2) результат равен 113320030_4 .

4.2. Для перевода целого четверичного числа в шестнадцатеричную систему счисления необходимо:

1) начиная с правых разрядов, разбить цифры заданного числа на группы из двух цифр (в крайней слева группе может оказаться одна цифра);

2) четверичное число, образованное цифрами в каждой группе, перевести в шестнадцатеричную систему (при наличии чисел, больших 9, их следует записать с использованием обозначений для соответствующих цифр — A, B, ..., F);

3) из полученных на предыдущем этапе чисел сформировать единое число, которое и будет являться искомым результатом.

Пример. Дано четверичное число 3021023. Перевести его в шестнадцатеричную систему счисления.

Решение

1)

Группы цифр заданного числа	3	02	10	23
Соответствующее шестнадцатеричное число	3	2	4	B (11)

2) результат равен $324B_{16}$.

Обращаем внимание на то, что при переводе чисел из четверичной системы в восьмеричную и обратно и из восьмеричной системы в 16-ичную и обратно описанную методику применять нельзя.

Описанную методику перевода можно применить к системам счисления с основаниями p и q в случаях, когда p является степенью q или наоборот.

Задания для самостоятельной работы

1. Определите, какое из чисел больше — двоичное 11010110 или восьмеричное 412, не переводя каждое из чисел полностью в другую систему.

2. Не используя перевод в десятичную систему, переведите шестнадцатеричное число ABCD в восьмеричную систему счисления.

3. В 25-ичной системе счисления для обозначения чисел от 0 до 24 будем использовать соответственно цифры 0, 1, 2, ..., 8, 9, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N и P (последняя применяется вместо буквы O, похожей на 0). Не используя перевод в десятичную систему, переведите:

1) 25-ичное число 3L0A в пятеричную систему счисления;

2) пятеричное число 32061243 в 25-ичную систему счисления.

4. Даны два числа, записанные в 100-ичной системе счисления. Предложите методику расчета их суммы, в которой таблица сложения в указанной системе не используется.

5. Установите, существует ли треугольник, длины сторон которого выражаются числами 12_8 , 11_{16} и 11011_2 ?

6. Для перевода десятичного числа 241762 в двоичную систему методом последовательного деления числа на основание понадобится выполнить 17 операций деления. Предложите методику перевода, согласно которой можно решить задачу за гораздо меньшее число операций деления. Методика должна быть такой, чтобы её можно было продемонстрировать, например, у классной доски.

Программисты — путаники 😊

Вы, наверное, знаете такой праздник — Хэллоуин, который отмечается 31 октября. Знаете вы и о том, что католическое Рождество празднуется 25 декабря.

Некоторые программисты часто путают эти два праздника и записывают:

$$31 \text{ oct} = 25 \text{ dec}$$

Почему они так делают?

Об уравновешенной троичной системе счисления

Уравновешенной, или симметричной, троичной системой называется система счисления с основанием 3, но использующая для записи чисел цифры 0, 1 и -1 ². В 1840 году её предложил французский математик и изобретатель механических устройств для вычислений Леон Лаланн.

Строго говоря, работа Лаланна первой не была [1]. Так, ещё в 1811 году английский математик Питер Барлоу, описывая разные системы счисления, показал в одном из примеров, что десятичное число 716 в троичной системе будет равно 222112, или же $3^6 - 3^2 - 3 - 1$. Сейчас мы бы сказали, что в развернутой форме записи³ последнее выражение можно представить в виде:

$$1 \cdot 3^6 + 0 \cdot 3^5 + 0 \cdot 3^4 + 0 \cdot 3^3 + (-1) \cdot 3^2 + (-1) \cdot 3^1 + (-1) \cdot 3^0,$$

то есть с использованием цифры -1 .

Обсудим связь “обычной” троичной системы и уравновешенной.

Некоторое десятичное число X можно представить в троичной системе как:

$$X = (a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0)_3,$$

то есть в развернутой форме записи:

$$X = a_n \cdot 3^n + a_{n-1} \cdot 3^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 3 + a_0,$$

где цифры a_0, a_1, \dots, a_n могут принимать значения 0, 1 или 2.

Можно доказать, что $2 \cdot 3^m = 3^{m+1} - 3^m$. Введем “отрицательную цифру” 1 и обозначим её $\bar{1}$. Тогда последнее равенство можно записать в виде: $2 \cdot 3^m = 3^{m+1} + \bar{1} \cdot 3^m$. А это означает, что любое целое число X можно изобразить в троичной системе счисления с помощью цифр 0, 1 и $\bar{1}$ (заменяв в его развернутой записи цифры 2 на соответствующую разность):

$$X = b_m \cdot 3^m + b_{m-1} \cdot 3^{m-1} + \dots + b_1 \cdot 3 + b_0,$$

где каждый из коэффициентов b_m, b_{m-1}, \dots, b_0 может быть равным 0, 1 или $\bar{1}$.

Иными словами, для преобразования обычной троичной записи в запись в уравновешенной троичной системе нужно для каждой двойки выполнить следующие действия:

1) заменить ее на цифру $\bar{1}$;

2) в соседнем слева разряде добавить 1 (если в этом разряде в результате получается 2, то для него указанные действия повторяются).

Например, число 100, которое обычным образом записывается в троичной системе как 10201, во втором варианте будет иметь вид $11\bar{1}01$ ($3^4 + 3^3 - 3^2 + 1 = 100$).

Задания для самостоятельной работы⁴

1. Запишите в уравновешенной системе троичные числа:

1) 210;

2) 1202.

2. Запишите в уравновешенной троичной системе десятичные числа:

1) 17;

2) 53.

² Почему систему называют “симметричной”, понятно – значения ее цифр ($-1, 0$ и 1) на числовой оси расположены симметрично относительно нуля. А почему “уравновешенной” — см. в конце данной статьи.

³ Развернутой записью числа вида $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$ в системе счисления с основанием p называют запись вида: $a_n \cdot p^n + a_{n-1} \cdot p^{n-1} + \dots + a_1 \cdot p + a_0$.

⁴ Ответы на все задания присылайте в редакцию. Авторы лучших ответов будут награждены дипломами.

Уравновешенная троичная система счисления обладает многими весьма привлекательными свойствами.

Во-первых, она дает возможность единообразно выражать как положительные, так и отрицательные числа (при использовании двоичной системы отрицательные числа в компьютере представляются в “искусственном” дополнительном коде). В ней знак числа определяется первым символом в “естественной” записи числа в этой системе: если он равен 1, то число положительное, а если $\bar{1}$ ($\bar{1}$), то отрицательное.

Очень просто перейти к противоположному числу, заменив 1 на $\bar{1}$ ($\bar{1}$) и наоборот. В самом деле:

$$-8_{10} = \bar{1}01_3; 8_{10} = 10\bar{1}_3.$$

Для округления вещественного троичного числа до ближайшего целого достаточно отбросить его дробную часть. Это свойство также достаточно очевидно, поскольку самая большая возможная положительная дробная часть, $(0,111\dots)_3$, представляет сумму $1/3 + 1/9 + 1/27 + \dots$, которая всегда меньше, чем $1/2$ (а, соответственно, самая большая по модулю отрицательная дробная часть, $(0\dots)_3$, всегда больше, чем $1/2$).

Арифметические операции в троичной симметричной системе практически не сложнее двоичных, а если учесть, что в случае чисел со знаком двоичная арифметика использует искусственные коды, то окажется, что троичная даже проще. Операция сложения всякой цифры с нулем дает в результате эту же цифру. Сложение $+1$ с -1 дает нуль. И только сумма двух $+1$ или двух -1 формируется путем переноса в следующий разряд цифры того же знака, что и слагаемые, и установки в текущем разряде цифры противоположного знака. Полностью таблица сложения, которую будем пользоваться для обычного сложения чисел “столбиком”, имеет вид:

+	$\bar{1}$	0	1
$\bar{1}$	$\bar{1}1$	$\bar{1}$	0
0	$\bar{1}$	0	1
1	0	1	1 $\bar{1}$

Примечание. Запись $1\bar{1}$ означает, что результат равен $\bar{1}$ и еще 1 переносится в следующий разряд, запись $\bar{1}1$ – что результат равен 1 и еще $\bar{1}$ переносится в следующий разряд. Здесь же заметим, что по аналогии с битами двоичной системы счисления разряды чисел в такой троичной записи называют “тритами”.

Сложим в уравновешенной троичной системе числа 412 и 181:

$$412_{10} = 120021_3 = 1\bar{1}\bar{1}01\bar{1}1_3.$$

$$181_{10} = 20201_3 = 1\bar{1}1\bar{1}01_3.$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

Легко проверить, что $1\bar{1}1100\bar{1}_3 = 593_{10}$.

Задание для самостоятельной работы

3. Найдите в уравновешенной троичной системе сумму чисел:

1) $10\bar{1}1\bar{1}$ и $1\bar{1}0\bar{1}$;

2) $1\bar{1}\bar{1}011$ и $1\bar{1}011$.

Результаты представьте в десятичной системе.

Столь же просто производится вычитание: для этого достаточно изменить знак вычитаемого на противоположный и сложить число с уменьшаемым. Конечно, можно проводить и “непосредственное” вычитание. Для этого удобно составить таблицу вычитания.

Обсудим ее, поскольку при составлении такой таблицы получается ряд интересных результатов.

Для следующих случаев ничего необычного нет:

1) $0 - 0 = 0$;

2) $1 - 0 = 1$;

3) $1 - 1 = 0$;

4) $0 - \bar{1} = 1$ (это следует из правил алгебры, и из таблицы сложения, приведенной выше);

5) $\bar{1} - \bar{1} = 0$ (по тем причинам).

А теперь – то самое, интересное.

Сколько будет $1 - \bar{1}$? Конечно, $1\bar{1}$ (по правилам алгебры $1 - (1) = 2 = 1\bar{1}$). Но возникает вопрос, что происходит в соседнем слева разряде при вычитании многозначных чисел — единица заимствуется или добавляется? Для ответа рассмотрим пример: $10_{10} - 2_{10} = 101_3 - 1\bar{1}_3$:

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 1 \\ - \quad 1 \ \bar{1} \\ \hline 1 \ 0 \ \bar{1} \end{array}$$

(Результат равен 8_{10} .)

Анализ второго справа разряда показывает, что $\bar{1}$, перешедшая из крайнего правого разряда, складывается с цифрами 0 и 1!

Аналогично, для варианта $\bar{1} - 1 = \bar{1}1$ цифра $\bar{1}$ переносится в следующий разряд, где также добавляется.

Задания для самостоятельной работы

4. Составьте полную таблицу вычитания в уравновешенной троичной системе, в которой учитывается возможный перенос из разряда справа:

Вычитаемое	Перенос из разряда справа								
	0			$\bar{1}$			1		
	Уменьшаемое								
	$\bar{1}$	0	1	$\bar{1}$	0	1	$\bar{1}$	0	1
$\bar{1}$									
0									
1									

5. Найдите разность в уравновешенной троичной системе (используя составленную таблицу или заменив вычитание сложением):

1) $10\bar{1}1 - \bar{1}\bar{1}1$;

2) $11\bar{1}\bar{1}0 - 1\bar{1}11$.

Результаты представьте в десятичной системе.

Таблица умножения – совсем простая: умножение на нуль дает нуль, умножение на 1 повторяет множимое, умножение на -1 инвертирует множимое (заменяет 1 на -1 , а -1 на 1, то есть изменяет знак числа – см. выше):

×	$\bar{1}$	1
$\bar{1}$	1	$\bar{1}$
1	$\bar{1}$	1

Умножение многозначных чисел сводится к простым операциям изменения знака (при необходимости) и сложения. Умножим, например, 5_{10} на 12_{10} :

$$5_{10} = 1\bar{1}\bar{1}_3$$

$$12_{10} = 110_3$$

$$\begin{array}{r} \times \quad 1 \quad \bar{1} \quad \bar{1} \\ \quad \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ \hline 1 \quad \bar{1} \quad \bar{1} \\ 1 \quad \bar{1} \quad 1 \quad \bar{1} \quad 0 \end{array}$$

или:

$$\begin{array}{r} \times \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\ \quad \quad 1 \quad \bar{1} \quad \bar{1} \\ \hline 1 \quad 1 \quad 0 \\ 1 \quad \bar{1} \quad 1 \quad \bar{1} \quad 0 \end{array}$$

Переведя для проверки троичное число $1\bar{1}1\bar{1}0$ в десятичную систему, получим 60 (то есть результат правильный).

В заключение заметим, что уравновешенная троичная система счисления применялась в электронно-вычислительной машине “Сетунь”⁵, разработанной в 1958 году в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова под руководством Николая Петровича Брусенцова (1925–2014).

Еще один пример применения этой системы связан с такой старинной задачей⁶: “В лавке бедного торговца вместо гирь было всего 4 камня. Однако с помощью этих камней он на рычажных чашечных весах совершенно правильно взвешивал предметы массой 1, 2, ..., 40 кг. Какого веса были камни?”.

Оказывается, что для получения ответа, который равен 1, 3, 9 и 27 кг, следует использовать троичную систему счисления (“обычную”). А для того чтобы определить, какие камни (или гири такого же веса) надо класть вместе с грузом, а какие – на свободную чашку, чтобы при грузе массой X кг весы были в *равновесии*, применяется *уравновешенная* троичная система счисления [2].

Литература

1. Шилов В.В. Уравновешенная троичная система счисления и Томас Фаулер. / <http://housea.ru/index.php/history/51167>.
2. Фомин С.В. Системы счисления. – М.: Наука, 1987.
3. Уоррен Г. Алгоритмические трюки для программистов. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003.

⁵ Сетунь — название речки, протекающей неподалеку от МГУ.

⁶ Обычно эту задачу называют “задачей Баше на взвешивание”, потому что она была упомянута в книге Клода Каспара Баше “Problemes plaisans et delectables” (“Приятные и восхитительные задачи”), опубликованной в 1612 году. Баше спрашивал, какое минимальное количество гирь необходимо для того, чтобы уравновесить любой вес от 1 до 40 фунтов? За 400 лет до Баше её сформулировал Фибоначчи (Леонардо Пизанский). Упомянутый в начале статьи пример, приведенный Питером Барлоу, был связан с решением задачи Баше.

Программы для перевода чисел в системах счисления с основаниями, равными степени двойки

В данной статье опишем методики разработки программ для перевода целых чисел из системы в систему, в случаях, когда их основания равны 2, 4, 8 и 16. Как отмечалось в статье в рубрике «Семинар», в таких случаях промежуточный перевод исходных чисел в десятичную систему можно не проводить.

Сначала рассмотрим варианты, когда основание исходной системы счисления меньше.

Программы для таких вариантов аналогичны, поэтому приведем в качестве примера программу для перевода двоичного числа в восьмеричное.

Обозначим исходное число — *число*, а значение, которое нужно получить, — *n*. Обе эти величины будем рассматривать как величины строкового типа.

Пусть, например, *число* = «11110000101». Согласно методике, для перевода нужно, начиная справа, разбить его цифры на триады — группы из трех цифр (110 000 101), и для каждой группы двоичных цифр получить соответствующее десятичное число (восьмеричную цифру). Каждую новую цифру приписать в начало «старого» значения величины *n* (получится значение «605»).

В рассматриваемом случае останутся «необработанными» две цифры исходного числа («11»). Для них также надо найти соответствующую восьмеричную цифру («3») и также добавить ее к «старому» значению *n*. Итак, результат будет равен «3605».

В общем виде схема действий по переводу значений для вариантов, о которых шла речь выше, такая:

1. Обработать все полные группы цифр исходного числа, начиная с его конца, и для каждой из них найти соответствующую цифру «новой» системы. Размер таких групп зависит от оснований систем счисления.
2. Каждую новую цифру приписать в начало «старого» значения величины *n*.
3. Если в исходном числе остались «необработанными» цифры, то для них найти соответствующую цифру «новой» системы и также приписать ее в начало величины *n*.

В программе на школьном алгоритмическом языке, кроме величин *число* и *n*, используем также следующие величины:

- *триада* — группа из трех цифр исходного числа;
- *цифра* — восьмеричная цифра (см. выше);
- *неполн* — оставшиеся «необработанными» цифры (одна или две).

Для разбиения на группы из трех цифр и для контроля того факта, что все полные группы обработаны, применим также величину *послед* — номер последней еще не «обработанной» цифры исходного числа. Начальное значение этой величины равно общему количеству числу цифр в значении *число*, в ходе обработки оно каждый раз уменьшается на 3, а условие для обработки всех полных групп:

послед >= 3

Для «перевода» последовательности двоичных цифр в восьмеричную цифру целесообразно использовать оператор варианта (в программе на языке Паскаль — несколько неполных условных операторов).

Вся программа имеет вид:

```
алг Перевод_чисел_из_двоичной_системы_в_восьмеричную
нач лит число, n, триада, неполн, сим цифра, цел послед
вывод нс, "Введите исходное число "
ввод число
послед := длин(число)
n := "" |Первоначальное значение
|Обрабатываем триады
нц пока послед >= 3
  |Выделяем 3 очередные цифры
  триада := число[послед - 2 : послед]
  |Находим соответствующую восьмеричную цифру
  выбор
    при триада = "000": цифра := "0"
    при триада = "001": цифра := "1"
    при триада = "010": цифра := "2"
    при триада = "011": цифра := "3"
    при триада = "100": цифра := "4"
    при триада = "101": цифра := "5"
    при триада = "110": цифра := "6"
    при триада = "111": цифра := "7"
  все
  |и добавляем ее в начало "старого" значения n
  n := цифра + n
  |Изменяем значение послед
  послед :=послед - 3
кц
|Обрабатываем возможные 1-2 цифры
если послед > 0
  то
    неполн := число[1 : послед]
    |Находим соответствующую восьмеричную цифру
    выбор
      при неполн = "1": цифра := "1"
      при неполн = "10": цифра := "2"
      при неполн = "11": цифра := "3"
    все
    |и учитываем ее
    n := цифра + n
все
вывод нс, "Полученное число: ", n
кон
```

Задание для самостоятельной работы

Разработайте программы для перевода целого числа:

- 1) из двоичной системы в четверичную;
- 2) из двоичной системы в шестнадцатеричную;
- 3) из четверичной системы в шестнадцатеричную.

Теперь обсудим рассмотрим варианты программ, когда основание системы счисления, в которой представлено исходное число, больше, и в качестве примера — перевод восьмеричного числа в двоичное.

Обозначим в программе исходное число — *n*, а значение, которое нужно получить, — *число* (обе величины будем — строкового типа).

Согласно методике (см. статью в рубрике «Семинар»), каждую цифру заданного числа, рассматривая её как десятичную, нужно представить в виде трёхразрядного двоичного числа

(может быть — с начальным нулем, с начальными нулями или состоящим из трех нулей) и из полученных двоичных чисел сформировать единое число (без возможных начальных нулей). Это означает, что в программе первая слева цифра должна быть обработана отдельно. Учитывая это, в программе используем также следующие величины:

- *цифра* — отдельные цифры исходного восьмеричного числа;
- *триада* — группа из трех двоичных цифр;
- *перв* — последовательность двоичных цифр, соответствующая первой цифре

исходного числа.

Программа:

```
алг Перевод_чисел_из_восьмеричной_системы_в_двоичную
нач лит n, число, триада, перв, сим цифра, цел послед
вывод нс, "Введите исходное число "
ввод n
число := "" |Первоначальное значение
|Обрабатываем все символы величины n, кроме 1-го
нц для i от длин(n) до 2 шаг -1
  |Выделяем каждую цифру
  цифра := n[i]
  |Находим соответствующую триаду
  выбор
    при цифра = "0": триада := "000"
    при цифра = "1": триада := "001"
    при цифра = "2": триада := "010"
    при цифра = "3": триада := "011"
    при цифра = "4": триада := "100"
    при цифра = "5": триада := "101"
    при цифра = "6": триада := "110"
    при цифра = "7": триада := "111"
  все
  |и добавляем ее в начало "старого" значения
  |величины число
  число := триада + число
кц
|Обрабатываем 1-ю цифру
|Определяем ее
цифра := n[1]
|Находим соответствующее двоичное представление
выбор
  при цифра = "1": перв := "1"
  при цифра = "2": перв := "10"
  при цифра = "3": перв := "11"
  при цифра = "4": перв := "100"
  при цифра = "5": перв := "101"
  при цифра = "6": перв := "110"
  при цифра = "7": перв := "111"
все
|и также добавляем его
число := перв + число
вывод нс, "Полученное число: ", число
кон
```

Задание для самостоятельной работы

Разработайте программы для перевода целого числа:

- 1) из четверичной системы в двоичную;
- 2) из шестнадцатеричной системы в двоичную;
- 3) из шестнадцатеричной системы в четверичную.

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в журнале «Мир информатики» № 71
(октябрь 2022 г.)

«Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решаете ее собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы».

Джордж Поля

Две задачи (рубрика «Логика»)

Задача 1. Для какого из приведённых значений числа X истинно высказывание: $(X < 8) \text{ И } \text{НЕ}(X < 7)$?

- 1) 9
- 2) 8
- 3) 7
- 4) 6

Решение

Сложное высказывание с логической связкой «И» истинно только тогда, когда истинны оба высказывания. Откажемся от логической операции отрицания и запишем заданное выражение в виде:

$$(X < 8) \text{ И } (X \geq 7)$$

Проверим все варианты ответа.

- 1) Ложно, поскольку ложно первое высказывание.
- 2) Ложно, поскольку ложно первое высказывание.
- 3) Истинно, истинны оба выражения: 7 меньше 8 и 7 не меньше 7.
- 4) Ложно, поскольку ложно второе высказывание.

Правильный ответ указан под номером 3 — это число .

Задача 2. Для какого из приведённых значений числа X ложно высказывание: $\text{НЕ}(X < 7) \text{ ИЛИ } (X < 6)$?

- 1) 4
- 2) 5
- 3) 6
- 4) 7

Решение

Здесь надо обратить внимание на то, что речь идет о ложности заданного высказывания. Сложное высказывание с логической связкой «ИЛИ» ложно только тогда, когда ложны оба высказывания.

Проверив все варианты ответа, можно установить, что заданное высказывание ложно при $X = 6$.

Правильный ответ на вопрос: «Какое важное событие в истории автомобилестроения произошло на автосалоне в американском городе Чикаго в 1939 году?», предложенный в рубрике «Поиск информации» прислал Илья Скоробогатых, ученик Первого московского кадетского корпуса (учитель **Баева И.О.**). Редакция решила наградить Илью дипломом. Поздравляем !

Найти длину кратчайшего пути

Напомним условие: «Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

	А	В	С	D	Е
А		1			
В	1		2	2	7
С		2			3
D		2			4
Е		7	3	4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице».

Решение

Найдём все варианты маршрутов из А в Е и выберем самый короткий.

Из пункта А можно попасть только в пункт В.

Из пункта В можно попасть в пункты С, D, Е.

Из пункта С можно попасть в пункт Е.

Из пункта D можно попасть в пункт Е.

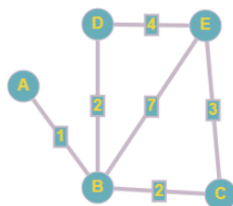
Определим длину каждого возможного маршрута:

- А—В: длина маршрута 1 км.
- А—В—С—Е: длина маршрута 6 км.
- А—В—D—Е: длина маршрута 7 км.
- А—В—Е: длина маршрута 8 км.

Итак, самый короткий путь: А—В—С—Е. Длина маршрута 6 км.

Ответ: 6.

Ким Виктория, Мстоян Тели и Смолин Глеб, ученики средней школы рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н (учитель Пичугин В.В.) решили задачу следующим образом. По заданной в условии таблице (матрице смежности) они с помощью сервиса <https://graphonline.ru/> построили соответствующий граф:



Этот же сервис помог найти кратчайший путь алгоритмом Дейкстры.

Интересно, как быстрее можно получить ответ — с помощью указанного сервиса или «вручную» с собственными расчётами?

Головоломка «Чему равен ПЕТУХ?»

КОРОВА = 2

СОБАКА = 3

КУКУШКА = 4

ПЕТУХ = ?

Ответ: 8 («КУКАРЕКУ» 😊)

Головоломка «Крест – накрест»

Напомним, что следовало, переставив буквы в строках приведённого квадрата, получить слова, связанные с информатикой и компьютерами, а также название ягоды, которую любят все программисты.

Решение показано в правой таблице:

П	А	С	И	З	Ь
Н	Е	П	А	Л	Ь
М	О	Н	Т	Е	Р
В	Е	Д	Р	О	Е
Н	А	Л	И	М	А
К	А	В	Р	А	П

Исходная таблица

З	А	П	И	С	Ь
П	А	Н	Е	Л	Ь
Р	Е	М	О	Н	Т
Д	Е	Р	Е	В	О
М	А	Л	И	Н	А
П	Р	А	В	К	А

Решение

Слова на диагоналях: ПАРОЛЬ, ЗАМЕНА.

Числа-палиндромы. Задача 2

Напомним условие: «Некоторые десятичные числа X , большие 10 и не превышающее 20, являются палиндромами в двух различных системах счисления (число-палиндром — это число, одинаково читаемое как слева направо, так и справа налево, например, 707_8 , 2112_4 , 55_9 и т. п.). Какие это числа? В каких системах счисления они являются палиндромами?»

Решение

Прежде всего, обратим внимание на то, что в условии говорится о двух системах счисления.

Составим таблицу:

Число	Основание другой системы				
	2	3	...	19	20
11					
12					
...					
19					
20					

Числа 12, 13, ..., 20 записываются в виде 11 в системе счисления, основание которой на 1 меньше соответствующего числа:

Число	Основание другой системы																		
	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
11																			
12									11										
13										11									
14											11								
15												11							
16													11						
17														11					
18															11				
19																11			
20																	11		

Представления чисел в системах счисления с основанием 2, 3, ..., 9 можно получить в «уме».

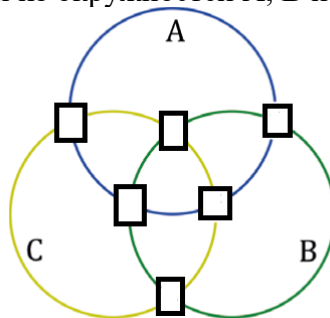
С учетом того, на что обращалось внимание в начале, ответы приведены в таблице:

Десятичное число X	Палиндромы в других системах
12	$22_5; 11_{11}$
13	$111_3; 11_{12}$
14	$22_6; 11_{13}$

Колисниченко Ростислав, ученик средней школы рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н (учитель Пичугин В.В.) для нахождения искоемых чисел разработал программу на языке Python.

Головоломка «Везде 14»

Напомним, что требовалось записать числа от 1 до 6 в прямоугольниках так, чтобы сумма чисел, размещенных на каждой из окружностей А, В и С, была равна 14.



Решение

Большинство приславших решение головоломки получили его путём перебора возможных вариантов (в ряде ответов обоснование вообще отсутствовало).



Между тем, головоломку можно решить методом рассуждений.

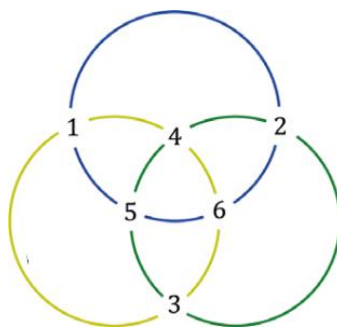
Прежде всего, можно определить, какой должна быть сумма, о которой идёт речь в условии.

Сумма чисел $1 + 2 + \dots + 6$ равна 21, а каждое число от 1 до 6 при подсчётах используется дважды, что даёт общую сумму 42. Так как окружностей три, то сумма чисел на каждой из них равна 14.

После нахождения суммы можно размещать числа требуемым образом.

Можно числа 1, 2 и 3 записать во внешних прямоугольниках, а затем, зная, что сумма чисел на каждой окружности равна 14, распределить числа 4, 5 и 6 соответствующим образом во внутренних ключевых точках.

Один из возможных подходящих вариантов показан на рисунке.



Возможны также варианты, в которых числа 4, 5 и 6 записаны во внешних ключевых точках, и другие.

Примечание. На приведённой фотографии изображены ученики средней школы рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н (учитель Пичугин В.В.) во время обсуждения различных вариантов решения головоломки.

Задача «Дедушка и внучка»

Напомним, что было предложено решить такую задачу «Дедушке с его внучкой вместе 91 год. Дедушке столько лет, сколько месяцев внучке. Какой возраст у дедушки и какой у внучки?», причём сделать это двумя способами:

- 1) при помощи уравнения;
- 2) без использования уравнений.

Решение методом рассуждений

Обсудим вопрос: «Может ли возраст внучки в годах быть нецелым числом, например, 6,5 лет (78 месяцев)?». Ответ: «Нет, не может, потому сумма этого нецелого числа и возраста дедушки не могла быть целым числом». Значит, внучке – целое число лет, а дедушке – в 12 раз больше (как возраст внучки в месяцах). Итак, возраст дедушки является кратным 12. Учитывая это, можно составить таблицу:

Лет дедушке	Лет внучке	Вместе
36	3	39
48	4	52
60	5	65
72	6	78
84	7	91

Из неё следует, что дедушке 84 года, внучке – 7 лет.

Задача «Кто когда отдыхал?»

Ответ

Год	2018 год				2019 год				2020 год				2021 год			
	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8
Бабаян	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
Деметрадзе	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Еремин	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Фоменко	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-

Задача “Лишний рубль”

Напомним условие: “Когда-то давно, когда цены были другие, студент Митя собрался ехать домой к родителям, и ему надо было на билет примерно 50 рублей. Он занял у двух своих друзей по общежитию по 25 рублей у каждого и поехал за билетами. Они ему обошлись в 45 рублей. Когда он шел назад, то встретил третьего знакомого, которому срочно надо было три рубля. Митя их ему одолжил. Когда он пришел в общежитие, то отдал первым двум своим друзьям по рублю. Приехав к родителям, Митя взял у них 48 рублей, чтобы отдать долг друзьям ($24 + 24 = 48$). Когда студент вернулся обратно, то встретил третьего своего друга, который вернул ему 3 рубля. В результате у Мити на руках оказалось $48 + 3 = 51$ рубль. Но ведь занимал он всего 50 рублей? Откуда взялся лишний рубль?”

Прежде всего, обратим внимание на то, что сумма денег, которые “перемещались из рук в руки”, изначально была равна $25 + 25 = 50$ рублей, а в результате оказалось равной $48 + 3 = 51$ рублю. Конечно, такого быть не должно, то есть в приведенных рассуждениях имеется ошибка, и именно её нужно было найти.

В то же время в одном из полученных ответов утверждалось, что на самом деле у Мити на руках остался не 1 лишний рубль, а 3 (!?), что, конечно, неверно.

Предлагаем читателям найти ошибку в приведенных рассуждениях и прислать ответ в редакцию.

Мы же сообщим, что преднамеренные ошибки в рассуждениях с целью запутать или ввести в заблуждение собеседника, называют *софизмами* (от греч. *sóphisma* — уловка, ухищрение, выдумка, головоломка), и предлагаем решить (то есть найти ошибку) один из софизмов:

Софизм “4 руб. = 40 000 коп.”

“Доказательство”

Возьмём верное равенство 2 руб. = 200 коп. и возведём его по частям в квадрат. Получится 4 руб. = 40 000 коп.

Где ошибка?

Ответы и решения задач и головоломок, опубликованных в октябрьском выпуске интернет-журнала «Мир информатики», представили:

— Арсланова Алина, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Бурцев Николай, Изотов Павел, Князев Святослав, Корнилова Виктория, Кошкин Арсений, Лефтеров Владислав, Новикова Дарья, Назарян Эмил, Смирнова Полина, Сысуев Илья, Федоров Глеб, Чистяков Владимир и Шумов Владимир, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Вахрина Оксана, Владимирская обл., г. Александров, школа № 13, учитель **Дуванский И.А.**;

— Горохова Светлана и Данильчук Игорь, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Ким Виктория, Колисниченко Ростислав, Мстоян Тели и Смолин Глеб, средняя школа рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н, учитель **Пичугин В.В.**;

— Липатов Иван и Хорькова Анна, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Никифоров Никита, Владимирская обл., г. Александров, школа № 1, учитель **Ахсахалян С.Д.**;

— Пешкова Ирина, Самсонова Дарья, Токарев Андрей и Шахов Иван, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Писарева Анастасия, Иркутская обл., г. Слюдянка, школа № 2, учитель **Вознесенская М.В.**;

— Скоробогатых Илья, Москва, Первый московский кадетский корпус, учитель **Баева И.О.**;

— Тихомирова Виктория и Яновский Виталий, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

Авторы лучших ответов будут награждены дипломами. Спасибо всем!

Как построить замок

Степан, Кирилл и Жан решили помочь малышам построить замок из цветных кубиков. Кубиков всего девять: три красных, три жёлтых и три синих. Замок состоит из трёх башен следующей формы и цветов:

Ж		
К		
К		Ж
К		Ж
С	С	С

Мальчики договорились, что в их “бригаде” каждый может ставить только кубики одного цвета: Степан ставит синие кубики, Кирилл — красные, Жан — жёлтые. Каждую секунду каждый из мальчиков может выполнить только одно из трёх действий:

- взять кубик;
- поставить кубик на место;
- ничего не делать.

При этом одновременно мальчики не могут ставить кубики в одну и ту же башню. Сколько секунд понадобится ребятам, чтобы построить замок? Запишите алгоритм их действий.

Семья

В семье трое детей — два мальчика и девочка. Их имена начинаются с букв “М”, “Н” и “О”. Имена, начинающиеся с букв “М” и “Н”, это имена одного мальчика и одной девочки. Имена, начинающиеся с букв “Н” и “О”, это имена одного мальчика и одной девочки. С какой буквы начинается имя девочки?

Семеро друзей

Семеро друзей — Антонов, Борисов, Васильев, Глебов, Дмитриев, Егоров и Иванов — по странному стечению обстоятельств имеют “совпадающие” имена, причем ни один из них не является “тезкой” своей фамилии.

Кроме того, о них известно следующее:

1. Все, кроме Антонова и Глебова, уже женаты.
2. Невесте Егора очень не нравится фамилия ее жениха.
3. Фамилия Глеба совпадает с именем Иванова.
4. Жены Дмитриева и Ивана — родные сестры.
5. Тот, чье имя совпадает с фамилией Бориса, женат, и его фамилия совпадает с именем Егорова.

Иван, Егор и Василий — брюнеты.

6. Остальные четверо, в числе которых Иванов, Егоров и Васильев, — блондины.

Как фамилия Василия?

Ученики и библиотеки

В классе 30 учеников. Все они являются читателями школьной и районной библиотек. Из них 20 берут книги в школьной библиотеке, 15 — в районной. Сколько учеников не являются читателями школьной библиотеки?

Шесть деревьев

Возле школы растут 6 деревьев: сосна, берёза, липа, тополь, ель и клён. Какое из этих деревьев самое высокое и какое самое низкое, если известно, что берёза ниже тополя, а липа выше клёна, сосна ниже ели, липа ниже берёзы, сосна выше тополя. Задача предназначена для учащихся 1–7-х классов.

Как проехать из А в?

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.

Для какой таблицы из приведенных ниже выполняется условие: “Минимальная стоимость проезда от станции А до станции В не больше 6”? (Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.)

1)	2)	3)	4)																																																																																																																																																
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><th></th><th>А</th><th>В</th><th>С</th><th>Д</th><th>Е</th></tr><tr><th>А</th><td></td><td></td><td>3</td><td>1</td><td></td></tr><tr><th>В</th><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>2</td></tr><tr><th>С</th><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><th>Д</th><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Е</th><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		А	В	С	Д	Е	А			3	1		В			4		2	С	3	4			2	Д	1					Е		2	2			<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><th></th><th>А</th><th>В</th><th>С</th><th>Д</th><th>Е</th></tr><tr><th>А</th><td></td><td></td><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>В</th><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><th>С</th><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><th>Д</th><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Е</th><td>1</td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		А	В	С	Д	Е	А			3	1	1	В			4			С	3	4			2	Д	1					Е	1		2			<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><th></th><th>А</th><th>В</th><th>С</th><th>Д</th><th>Е</th></tr><tr><th>А</th><td></td><td></td><td>3</td><td>1</td><td></td></tr><tr><th>В</th><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>С</th><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><th>Д</th><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>Е</th><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		А	В	С	Д	Е	А			3	1		В			4		1	С	3	4			2	Д	1					Е		1	2			<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><th></th><th>А</th><th>В</th><th>С</th><th>Д</th><th>Е</th></tr><tr><th>А</th><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><th>В</th><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>1</td></tr><tr><th>С</th><td></td><td>4</td><td></td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><th>Д</th><td>1</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><th>Е</th><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>		А	В	С	Д	Е	А				1		В			4		1	С		4		4	2	Д	1		4			Е		1	2		
	А	В	С	Д	Е																																																																																																																																														
А			3	1																																																																																																																																															
В			4		2																																																																																																																																														
С	3	4			2																																																																																																																																														
Д	1																																																																																																																																																		
Е		2	2																																																																																																																																																
	А	В	С	Д	Е																																																																																																																																														
А			3	1	1																																																																																																																																														
В			4																																																																																																																																																
С	3	4			2																																																																																																																																														
Д	1																																																																																																																																																		
Е	1		2																																																																																																																																																
	А	В	С	Д	Е																																																																																																																																														
А			3	1																																																																																																																																															
В			4		1																																																																																																																																														
С	3	4			2																																																																																																																																														
Д	1																																																																																																																																																		
Е		1	2																																																																																																																																																
	А	В	С	Д	Е																																																																																																																																														
А				1																																																																																																																																															
В			4		1																																																																																																																																														
С		4		4	2																																																																																																																																														
Д	1		4																																																																																																																																																
Е		1	2																																																																																																																																																

Штирлиц и IP-адрес

Штирлиц⁷ попал в XXI век. Ему для связи дали IP-адрес, но по ошибке он порвал листок с адресом на 4 части:



Разведчик обратился к школьнику, изучающему информатику, и тот рассказал ему, что обычно IP-адреса записываются в виде четырёх неотрицательных целых чисел, меньших 256, разделённых точками. После этого Штирлиц восстановил нужный адрес. А вы сможете это сделать?

Три числа

Расположите числа в порядке возрастания, не переводя их в десятичную систему счисления

А) 11111101000_2 , 3747_8 и 133221_4

Б) $79D_{16}$, 3636_8 и 132130_4 .

Ответ обоснуйте расчётами.

⁷ Надеемся, что читателям известен этот персонаж.

Задачи о «шутниках» и «серьёзных». Часть 3

Мы продолжаем (см. два предыдущих выпуска интернет-журнала «Мир информатики») публиковать задачи об учениках одного класса, которые для игры разбились на две «партии»: серьёзных, отвечающих правдиво на любой вопрос, и шутников, дающих только неправильные ответы. Полезные советы по решению таких задач также даны в ноябрьском выпуске нашего журнала.

12. Учитель задал нескольким парам учеников четыре вопроса:

- 1) «Вы из разных “партий”?»;
- 2) «Если ли среди вас хотя бы один шутник?»;
- 3) «Если ли среди вас хотя бы один серьёзный?»;
- 4) «Вы из одной “партии”?».

Для записи ответов и определения «кто есть кто» он составил четыре таблицы.

Таблица 1

Первый ученик	Второй ученик	Ответы	
Серьёзный	Серьёзный	«Нет»	«Нет»
Серьёзный	Шутник	«Да»	«Нет»
Шутник	Серьёзный	«Нет»	«Да»
Шутник	Шутник	«Нет»	«Нет»

Таблица 2

Первый ученик	Второй ученик	Ответы	
Серьёзный	Серьёзный	«Да»	«Да»
Серьёзный	Шутник	«Да»	«Нет»
Шутник	Серьёзный	«Нет»	«Да»
Шутник	Шутник	«Да»	«Да»

Таблица 3

Первый ученик	Второй ученик	Ответы	
Серьёзный	Серьёзный	«Нет»	«Нет»
Серьёзный	Шутник	«Да»	«Нет»
Шутник	Серьёзный	«Нет»	«Да»
Шутник	Шутник	«Да»	«Да»

Таблица 4

Первый ученик	Второй ученик	Ответы	
Серьёзный	Серьёзный	«Да»	«Да»
Серьёзный	Шутник	«Нет»	«Да»
Шутник	Серьёзный	«Да»	«Нет»
Шутник	Шутник	«Нет»	«Нет»

Какому из вопросов соответствует каждая таблица?

13. Ученик А сказал о себе и своём однокласснике В: «По крайней мере, один из нас серьёзный». Можно ли определить, кто А – серьёзный или шутник? И что можно сказать об ученике В?

14. Ученик Врунов сказал: «Я серьёзный». Его одноклассник Правдин возразил: «Это не так!» Можно ли установить, к какой «партии» относится каждый? А если бы Правдин согласился?

15. Возможно ли, чтобы ученик А заявил о себе и своём однокласснике Б: «Мы оба – шутники», а ученик Б подтвердил сказанное? А если бы Б не согласился?

16. Ученик А заявил о себе и своём однокласснике Б: «Мы оба – серьёзные», а ученик Б подтвердил сказанное. Какие варианты распределения ребят по «партиям» возможны в таком случае?

17. Ученик А заявил о себе и своём однокласснике Б: «Мы оба – серьёзные», на что Б ответил: «Это не так!» Можно ли определить, к какой «партии» относится каждый? А если Б заявит в ответ: «Нет, только один из нас»?

18. Ученик А заявил о себе и своём однокласснике Б: «Я – серьёзный, а Б – нет», а Б согласился с этим. Можно ли определить, к какой «партии» относится каждый? А если бы Б возразил, что это не так?

При1ы



Напомним, что в этой рубрике редакция проводит разбор задач, решение которых вызвало трудности.

Задача «Старые календарики»

Напомним условие: «День рождения Мити – 26 октября, а его сестры Тани – 15 февраля. Ребята захотели узнать, на какие дни недели их дни рождения приходятся в 2023 году, однако, к сожалению, календари на 2023 год ещё не изданы. Какие календари из папиной коллекции календариков за каждый из последних 20 лет (с 2003 года) они могут использовать, чтобы всё узнать? Будут ли среди них те, которые могут использовать для ответа и Митя, и Таня?»

Решение

Если бы в каждом году было 364 дня (число, кратное семи), то дни недели для одних и тех же дат каждый год были бы одними и теми же. Но так как в обычном (невисокосном) году 365 дней, то после его окончания и наступлении такого же обычного года дни недели для одних и тех же дат «смещаются» на 1 день «вперёд» (остаток от деления 365 на 7 равен 1). Например, если в 2018 году 8 марта приходилось на четверг, то в 2019 году – на пятницу и т. п. Кроме того, «смещение» ещё на 1 день происходит также в високосном году, но только для всех дат после 29 февраля.

Учитывая это, можем составить таблицу, в которую запишем «смещение» дней недели по сравнению с предыдущим годом:

Год	26 октября		15 февраля	
	«Смещение» за год	Общее «смещение»	«Смещение» за год	Общее «смещение»
2012	2	8	1	
2013	1	6	2	7
2014	1	5	1	5
2015	1	4	1	4
2016	2	3	1	3
2017	1	1	2	2
2018	1	7	1	7
2019	1	6	1	6
2020	2	5	1	5
2021	1	3	2	4
2022	1	2	1	2
2023	1	1	1	1

Искомыми являются те годы, относительно которых в 2023 году общее смещение будет кратно семи. Из таблицы видно, что для 26 октября таким является 2017 год, для 15 февраля – 2017 и 2012 годы.

Другие подходящие года, начиная с 2003 года, предлагаем читателям найти самостоятельно.

Ответьте также на вопросы: «В календаре за какой год можно найти искомую информацию, не проводя приведенные расчёты? Есть ли такой календарь в папиной коллекции?».

Ответы присылайте в редакцию.

Редакция благодарит Полину Смирнову, ученицу школы № 11 г. Струнино Владимирской обл., (учитель **Волков Ю.П.**), приславшую правильные ответы на некоторые вопросы.

Ребусы по информатике

Решите, пожалуйста, четыре ребуса.

Ребус 1



Ребус 2



Ребус 3



Ребус 4



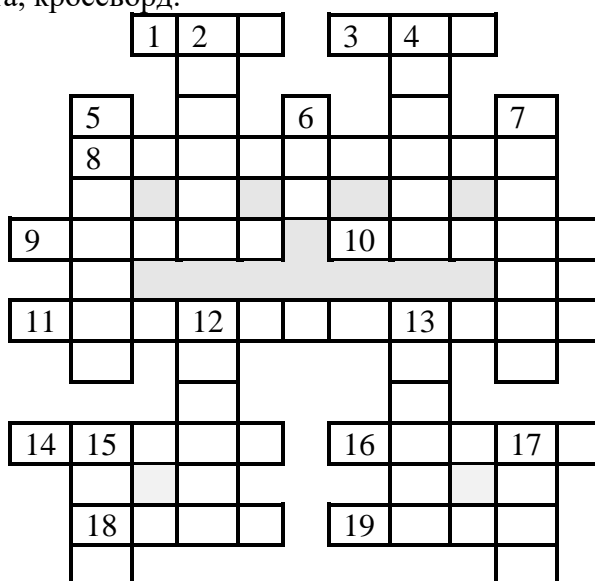
Продолжение сказки про репку

Вытянув репку, дед, бабушка, внучка, Жучка, кошка и мышка решили отпраздновать это событие. Они хотят рассесться вокруг круглого стола и торжественно поужинать вытянутой репкой. Однако у каждого героя сказки есть свои пожелания к рассадке.

- Кошка и Жучка, как и любая кошка с собакой, хотят сидеть максимально далеко друг от друга.
 - Мышке всё равно, где сидеть, лишь бы не рядом с кошкой (что также естественно ☺).
 - Внучка хочет сидеть непременно между бабушкой и Жучкой.
 - Дед хочет всё время видеть свою любимую внучку, поэтому требует, чтобы она сидела ровно напротив него.
 - Бабушка и дед не очень ладят в последнее время, поэтому между ними обязательно должен сидеть хотя бы один персонаж сказки.
 - Бабушка хочет, чтобы рядом с ней обязательно сидела её любимая кошка.
- Как должны рассесться герои сказки, чтобы все остались довольны?

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд:



По горизонтали:

1. ... координат.
3. Характеристика файла, папки или переменной величины.
8. Число, определяющее систему счисления.
9. Знак, обозначающий число.
10. Реакция объекта на воздействие или запрос.
11. Операция, проводимая над фрагментом текста, файлом или папкой.
14. Место хранения резервных копий файлов.
16. Инструмент графического редактора Microsoft Paint.
18. Непрошенное рекламное сообщение, сетевой мусор.
19. Поименованная совокупность данных на носителе.

По вертикали

2. Устройство ввода информации в компьютер.
4. Предмет, создающий вокруг себя особое поле — область, в которой другие предметы подвергаются действию определенной силы.
5. Устройство для вывода информации в персональном компьютере.
6. Цифра десятичной системы счисления.
7. Арифметическая операция.
12. Значение переменной величины или константы логического типа.
13. Часть света, в которой будут выпускаться компьютеры “черной сборки”.
15. Размер программиста по высоте.
17. Часть оператора цикла (другие операторы, повторяемые при выполнении цикла).

“Спарта” — чемпион! 😊

Таблица розыгрыша финальной части чемпионата г. Компьютеринска имеет вид:

	1	2	3	4	В	Н	П	Мячи	Очки
1. “Спарта”	X							9–1	7
2. “Дина”		X						5–1	7
3. “Звезда”			X					2–9	3
4. “Пищевик”				X				0–5	0

Каждая команда провела с каждой по одному матчу. Можно ли определить результат каждой игры (выигрыш, ничья или проигрыш)? Можно ли определить, с каким счётом сыграли команды между собой, если известно, что только два матча закончились одинаково? В случае положительного ответа заполненные таблицы (заполненную таблицу) присылайте в редакцию.

Итоги конкурса № 53

Напомним, что в качестве задания этого конкурса было предложено решить следующую задачу: «Если число 3400 записать в двоичной системе счисления, получится такое число:

110101001000

В его записи участвуют всего две цифры. Но их неодинаковое количество (нулей больше, чем единиц). Найдите две такие системы счисления, что в каждой из них число 3400 выражается также при помощи только двух цифр, причём в равных количествах».

Ответ

Это системы счисления с основанием 3 (11122221_3) и 13 (1717_{13}).

Правильные ответы представили, стали победителями конкурса и будут награждены дипломами:

— Арсланова Алина, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Вахрина Оксана, Владимирская обл., г. Александров, школа № 13, учитель **Дуванский И. А.**;

— Гаязов Рашид, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Колисниченко Ростислав, средняя школа рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н, учитель **Пичугин В.В.**;

— Лебедев Никита, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Никифоров Никита, Владимирская обл., г. Александров, школа № 1, учитель **Ахсахалян С.Д.**;

— Писарева Анастасия, Иркутская обл., г. Слюдянка, школа № 2, учитель **Вознесенская М.В.**;

— Смирнова Полина, Сысуев Илья и Чистяков Владимир, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Сухомлинов Владислав и Тихомирова Виктория, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

Поздравляем победителей!

Никита Никифоров из школы № 1 г. Александрова провел большую работу и обнаружил, что число 3400 записывается двумя одинаковыми цифрами в системах счисления с «большим» основанием:

$[50][50]_{67}$

$[40][40]_{84}$

$[34][34]_{99}$

В квадратных скобках записаны цифры указанных систем счисления. Молодец, Никита!

Конкурс № 57 “Языки программирования”

Задание этого конкурса связано с поиском информации.

Ответьте, пожалуйста, на вопросы: «Какой язык программирования был самым популярным 60–80-е годы XX века? Какой язык «сменил» его? Когда это произошло? Когда самым популярным языком стал язык C? А язык Java? Какой язык программирования был самым популярным в 2022 году?»

Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 28 февраля 2023 г.