

“Мир информатики”

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 10, март 2017 г.

011000100010101001001111100100011001001000101001001001011

Семинар

Д.М. Златопольский,
Москва

Система счисления с... отрицательным основанием

Оказывается, что основанием системы счисления может быть не только положительное число¹, но и отрицательное! В статье приводится пример такой системы — с основанием, равным -2 .

Основное преимущество системы счисления с основанием -2^2 , как будет показано ниже, заключается в том, что она дает возможность выражать как положительные, так и отрицательные числа без явного указания их знака, что имеет место при представлении чисел в компьютере в двоичном виде.

В указанной системе для записи чисел используются цифры 0 и 1, как и при “обычной” двоичной системе. Как для любой позиционной системы счисления, в системе счисления с основанием -2 некоторому числу, представленному в виде последовательности цифр $a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0$, соответствует десятичное число, равное:

$$a_n(-2)^n + a_{n-1}(-2)^{n-1} + \dots + a_2(-2)^2 + a_1(-2)^1 + a_0.$$

Кроме того, как и для двоичной системы, можно применить правило перевода числа $a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0$ в десятичное — сложить весомости тех разрядов, в которых записана цифра 1. При этом весомости будут следующими (для разрядов справа налево):

$$1, -2, 4, -8, 16, -32, \dots$$

то есть четные степени (или нечетные разряды, если пронумеровать разряды справа, начиная с 1) — положительны, нечетные степени (или четные разряды) — отрицательны.

Если провести расчеты для 1–4 битовых значений числа K , то можно получить такую (необычную!) таблицу (см. на следующей странице).

¹ В уравновешенной троичной системе счисления, описанной в статье [1], несмотря на использование отрицательной цифры -1 , основание — положительное (оно равно 3).

² Говорят, что задание “Разработайте систему счисления с основанием минус 2” предлагалось в беседах, проводившихся в компании Microsoft [2].

Таблица 1

Число K в системе счисления с основанием -2	Число K в десятичной системе
0	0
1	1
10	-2
11	-1
100	4
101	5
110	2
111	3
1000	-8
1001	-7
1010	-10
1011	-9
1100	-4
1101	-3
1110	-6
1111	-5

Из таблицы 1 видно, что при представлении отрицательных чисел знак никак не обозначается (в отличие от “обычной” двоичной системы).

А как, наоборот, — для заданного десятичного числа получить его «минус двоичный» эквивалент? Оказывается, что для этого также можно использовать применяемый для двоичной (и не только) системы метод последовательного деления на основание. Правда, при этом возникают проблемы определения целочисленного частного и остатка от деления чисел на -2 . Обсудим их.

Начнем с определения остатка. Так как в записи чисел в обсуждаемой системе используются цифры 0 и 1, то и значения остатков должны быть только такими. Как определить их? Ясно, что для четных чисел (как положительных, так и отрицательных) остаток от деления на -2 должен быть равен 0, а для нечетных — 1.

Далее, так как по определению остатка r от деления a на b :

$$a = bq + r,$$

где q — целочисленное частное, то можем получить формулу для нахождения последнего:

$$q = (a - r)/b.$$

Учитывая это, приведем пример перевода десятичного числа -3 в систему счисления с основанием -2 :

1)

$$\frac{-3}{-2} \text{ — остаток равен } 1, \text{ целочисленное частное } (-3 - 1)/-2 = 2;$$

2)

$$\frac{2}{-2} \text{ — остаток равен } 0, \text{ целочисленное частное } (2 - 0)/-2 = -1;$$

3)

$$\frac{-1}{-2} \text{ — остаток равен } 1, \text{ целочисленное частное } (-1 - 1)/-2 = 1;$$

4)

$$\frac{1}{-2} \text{ — остаток равен } 1, \text{ целочисленное частное } (1 - 1)/-2 = 0.$$

Поскольку мы достигли нулевого частного, процесс перевода на этом оканчивается. Выписывая полученные остатки в обратном порядке, имеем:

$$-3_{10} = 1101_{-2}.$$

Обсудим таблицу сложения и вычитания в системе счисления с основанием -2 . Здесь есть привычные правила: $0 + 1 = 1$ и $1 - 1 = 0$. Поскольку 2 записывается как 110 , а -1 как 11 , то применимы дополнительные правила, которых, наряду с обычными, вполне достаточно для проведения арифметических вычислений:

$$1 + 1 = 110$$

$$11 + 1 = 0$$

$$1 + 1 + 1 = 111$$

$$0 - 1 = 11$$

$$11 - 1 = 10$$

Видно, что при сложении иногда имеется два бита переноса (11). Учитывая это, составим таблицу возможных вариантов сложения в некотором разряде (см. табл. 2).

Таблица 2

Перенос из соседнего справа разряда	0	1	11	0	1	11	0	1	11	0	1	11
1-е слагаемое	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2-е слагаемое	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Результат	0	1	1	1	0	0				0	1	1
Перенос в следующий разряд	0	0	1	0	11	0	0	11	0	11	11	0

По этой таблице можно проводить сложение многоразрядных чисел, в том числе и отрицательных, без использования дополнительных кодов. Конечно, в компьютере сумматор³ для выполнения действий по основанию -2 существенно сложнее сумматора для “обычной” двоичной системы.

В заключение заметим, что идея использовать в качестве основания системы счисления отрицательные числа была независимо открыта разными людьми. Наиболее раннее описание такой системы сделано Витторио Грюнвальдом в 1885 (!) году.

Задания для самостоятельной работы

1. Найдите десятичный эквивалент следующих чисел, записанных в системе счисления с основанием -2 :

1) 10010;

2) 11011;

3) 110100;

4) 110110.

2. На языке программирования, который вы изучаете, разработайте программу для перевода заданного десятичного числа в систему счисления с основанием -2 .

3. С помощью этой программы или проведя расчеты на бумаге, заполните таблицу:

Число K в десятичной системе	Число K в системе счисления с основанием -2	Число $-K$ в системе счисления с основанием -2
0		
1		
2		
...		
14		
15		

³ Сумматор — часть процессора (электронная логическая схема), выполняющая суммирование двоичных чисел.

После заполнения определите, имеется ли:

- 1) возрастание значений во втором столбце (при возрастании чисел в первом столбце);
- 2) убывание значений в третьем столбце (при убывании отрицательных значений чисел в первом столбце).

4. Найдите сумму двух чисел, записанных в системе счисления с основанием -2 : 10111 и 110110 . Результат проверьте в десятичной системе.

5. Составьте таблицу вычитания для обсуждаемой системы счисления и с её помощью найдите разность чисел 21 и -38 .

Внимание! При вычитании биты переноса, как и в случае уравновешенной троичной системы [1], также добавляются (к сожалению, в данном случае нельзя несложным путем свести вычитание к сложению).

6. Задача из Антимира⁴

Где-то далеко-далеко, на краю Вселенной, находится Антимир. Он такой же, как наш, только всё там состоит из антиматерии. Есть там и обитаемые планеты, на которых живут антики. В детстве они тоже ходят в школу и изучают информатику.

Нашим астрономам с помощью огромного радиотелескопа удалось перехватить антими́рский вебинар⁵ по арифметике. Среди прочих, антими́рские школьники решали такую задачу: “При каком основании системы счисления x верно равенство: $123_x = 11_{10}$?”.

Решите, пожалуйста, её и вы.

Литература

1. *Златопольский Д.М.* Об уравновешенной троичной системе счисления. / “Мир информатики”, № 9 (февраль 2017 г.).

2. *Уоррен Г.* Алгоритмические трюки для программистов. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003.

Поиск информации

Еще раз о нумерации домов

Существуют правила нумерации домов на улицах, проспектах и т.п. Если встать в начале улицы, то с левой стороны должны быть дома с нечётными номерами, с правой — с чётными (в обоих случаях — в порядке возрастания). Но в Москве есть один проспект, на котором нумерация не соответствует этим правилам. Какой?

⁴ Задачу предложил Валерий Рубанцев, <http://rvgames.de/ru/index.htm>.

⁵ Вебинар — разновидность конференции, проведение онлайн-встреч, семинаров или презентаций через Интернет

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

Джордж Пойя

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в журнале “Мир информатики”
в декабре 2016 года (выпуск № 7)

Ребусы

Ответы. Ребус № 1 — ОБРАБОТКА. Ребус № 2 — ПЕРЕДАЧА. Ребус № 3 — ХРАНЕНИЕ.

Правильные ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Миноцкий Ян, Серов Георгий, Строкин Константин, Хозин Марат и Юхтанов Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Аверин Алексей и Шулякова Мария, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Амброжук Дмитрий, Ананьев Александр, Андреевская Анастасия, Балашов Андрей, Барков Владислав, Борисенко Никита, Гашимов Геннадий, Голубев Кирилл, Дикий Данил, Дошик Константин, Ермаков Егор, Кармаев Константин, Коляков Дмитрий, Лазуренко Глеб, Лебедева Екатерина, Назаркина Татьяна, Папченко Данил, Постникова Ирина, Сагайдак Алексей, Сучок Алина, Тропинов Родион, Фёдоров Денис, Чигарев Дмитрий, Чунин Павел и Юхневич Антон, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Бараев Пётр, Воронова Екатерина и Зайцева Вера, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Диденко Анастасия, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, посёлок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Ли Кристина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Тимкин Егор и Фокина Екатерина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**

Головоломка “Переправа зверей”

Задача может быть решена несколькими способами.

Правильные ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Медведева Анастасия, Миноцкий Ян, Строкин Константина и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Азизова Марина, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения, Ещеркина Виктория, Ивкина Яна, Кейлер Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор,

Томилина Кристина, Фокина Екатерина, Ханова Юлия и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Корчагина Полина, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Ли Кристина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Литвинова Анастасия, Лукович Полина, Любимова Софья, Новикова Виктория, Посысаев Никита, Ремизов Арсений, Разыгрин Вероника, Седых Виталий и Сорокина Варвара, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Максимова Полина и Цаплина Елена, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**

Задача “Вывеска с номером дома”

Напомним условие: “Один любитель информатики проживал по адресу: ул. Кременчугская, 153, корпус 6. Но когда он смотрел на вывеску с номером дома, то утверждал, что живет в доме номер 69. Почему? Как выглядела вывеска?”.

Решение

На вывеске номер дома был указан в виде 153_6 . В информатике в виде нижнего индекса указывают основание системы счисления, в которой записано число. Шестеричному числу 153 соответствует десятичное значение 69.

Правильные ответы прислали:

— Абалкин Кирилл, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Анисимова Анастасия, Вахрушева Анна, Ещеркина Виктория, Кейлер Виктория, Келина Ксения, Ханова Юлия и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Велихов Антон, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Дедов Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Толстоногова Дарья, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Яновский Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Задача “Три одноклассника”

Задача решается табличным способом с использованием двух таблиц.

Ответ

Тимур — врач, увлекается туризмом, Влад — юрист, играет в регби, Юра — физик, увлекается бегом.

Правильные ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Карпов Иван, Медведева Анастасия, Миноцкий Ян, Павлов Вячеслав, Поваляев Александр, Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Аксененко Василий, Бирюкова Анна и Чухрай Ангелина, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения, Ещеркина Виктория, Ивкина Яна, Келина Ксения, Обухова Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Фокина Екатерина и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель Юртаева Г.Ю.; Кейлер?

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Домникова Елена и Шулякова Мария, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Корчагина Полина, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Кротова Антонина, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Ли Кристина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель Долгова Г.А.

Задача “Таблица цифр”

Напомним, что была приведена таблица из трех строк, в которой во всех клетках, кроме клетки в последнем столбце третьей строки, были записаны числа (цифры), и нужно было определить, какое число должно быть записано в указанной клетке.

Ответ

Публикуя задачу, редакция имела в виду такое решение. В каждой клетке третьей строки записаны цифры результата сложения цифр в соответствующих столбцах первой и второй строк таблицы. В последнем столбце имеем: $7 + 9 = 16$, то есть ответ — 6.

Некоторые читатели предложили другое, тоже правильное, решение: так как сумма чисел в первой и второй строках равна 42, то, для того чтобы такая же сумма была и в третьей строке, недостающее число должно быть равно 9.

Правильные ответы прислали:

— Абалкин Кирилл, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель Долгова Г.А.;

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Карпов Иван, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Павлов Вячеслав, Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Аверин Алексей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Анисимова Анастасия, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения, Ивкина Яна, Обухова Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Фокина Екатерина и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Максимова Полина и Цаплина Елена, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Яновский Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Задача “Стоимость перевозок”

Напомним, что были приведены 4 таблицы со стоимостями перевозок между соседними железнодорожными станциями, а также граф (схема), иллюстрирующая связь между станциями, и следовало определить, какая из таблиц соответствует схеме.

Ответ: таблица № 2.

Ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Миноцкий Ян, Поваляев Александр, Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Аверин Алексей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения Ивкина Яна, Обухова Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Томилина Кристина, Фокина Екатерина и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Велихов Антон, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Дадин Сергей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель

Долгова Г.А.;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Яновский Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

В ряде ответов была указана также таблица № 4, но в ней стоимость перевозок между станциями **Д** и **Е** (5) не совпадает со стоимостью на графе (3).

Задача “Площадь комнаты”

Напомним условие: “Житель планеты α -Кентавр пишет, что размеры его комнаты 4×12 м, а площадь равна 53 квадратных метра. Как такое могло быть?”.

Решение

Предположим, что использована не десятичная система счисления, а система с основанием p .

Представим все значения в развернутой форме:

$$4_p = 4_{10};$$

$$12_p = p_{10} + 2_{10};$$

$$53_p = 5p + 3.$$

Перемножим размеры комнаты:

$$4 \times (p + 2) = 4p + 8$$

и приравняем результат значению площади:

$$4p + 8 = 5p + 3,$$

откуда $p = 5$.

Ответ. Это могло быть, если все значения записаны в пятеричной системе счисления.

Ответы представили:

— Абалкин Кирилл, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Аверин Алексей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Вахрушева Анна, Ивкина Яна, Тимкин Егор, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Велихов Антон, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Миноцкий Ян и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Яновский Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Кроссворд

Ответы

По горизонтали: 2. Имя. 4. Лев. 5. Число. 6. Поле. 8. Граф. 10. Стек. 11. Клон. 12. Альфа. 15. Конь. 16. Лист.

По вертикали: 1. Паскаль. 3. Ячейка. 4. Логика. 7. Остаток. 9. Абонент. 13. Ложь. 14. Файл.

Ответы прислали:

— Бараев Пётр, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

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

— Вахрушева Анна, Ещеркина Виктория, Ивкина Яна и Фокина Екатерина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Головач Виктор, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Карев Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**

Три вопроса (рубрика “Поиск информации”)

Ответы на первые два вопроса

1. Из русских царей в марте (а именно 19 марта 1629 г.) родился царь Алексей Михайлович Романов.

2. В матче чемпионата СССР “Кайрат” (Алма-Ата) — “Динамо” (Киев), состоявшемся 28 апреля 1968 года, гол забил игрок “Динамо” В.Поркуян.

Ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Медведева Анастасия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Азизова Марина, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения, Ещеркина Виктория, Ивкина Яна, Келина Ксения, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Фокина Екатерина, Ханова Юлия и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Дубинская Елена Виктор, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Корчагина Полина, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Ли Кристина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Максимова Полина и Цаплина Елена, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**

В ряде ответов на второй вопрос был указан только результат матча.

Третий вопрос оказался нашим читателям, как говорится, “не по зубам” ☺ — правильный ответ на него не был найден⁶ (недаром вопрос был назван “сложным”). Редакция повторяет его (см. рубрику “Поиск информации” в этом выпуске) и предлагаем читателям попробовать свои силы в поиске информации ещё раз.

Головоломка “Сделать равенство верным”

Решения представили:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Серов Георгий, Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Амброжук Дмитрий, Андреевская Анастасия, Барков Владислав, Голубев Кирилл, Дикий Данил, Назаркина Татьяна, Папченко Данил, Сагайдак Алексей, Фёдоров Денис и Юхневич Антон, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Аксененко Василий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар Дружинина Ксения, Ещеркина Виктория, Тимкин Егор, Томилина Кристина, Фокина Екатерина и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Велихов Антон, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Дадин Сергей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Диденко Анастасия, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Домникова Елена, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Тропинов Родион и Чунин Павел, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**

Решение

Задача может быть решена различными способами. Самые короткие варианты:

$$999 : 999 + 9 = 10 + 0$$

$$999 : 9 - 99 : 9 = 100$$

В них использованы всего 3 знака и скобки не используются (отметим оригинальное первое решение, предложенное Павлом Чуниным).

Задача “Три талантливые дочери”

Ответ

Айрис живет в Париже, и она балерина.

Правильные ответы представили:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Карпов Иван, Медведева Анастасия, Миноцкий Ян, Павлов Вячеслав, Поваляев Александр, Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Азизова Марина, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

⁶ Указанный в ряде ответов Нахимовский проспект имеет “правильную” нумерацию (обратная нумерация домов была когда-то на улице Красикова, вошедшей в состав проспекта).

— Аксененко Василий, Бирюкова Анна и Чухрай Ангелина, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения, Ещеркина Виктория, Ивкина Яна, Кейлер Виктория, Келина Ксения, Обухова Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Фокина Екатерина, Ханова Юлия и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Корчагина Полина, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Кротова Антонина, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Ли Кристина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Задача “Кодировка букв”

Ответ

В таблице закодирован такой набор букв⁷:

110011000011010101

CDBACED

Правильный ответ представили:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Карпов Иван, Милушкин Дмитрий, Миноцкий Ян, Павлов Вячеслав, Поваляев Александр, Строкин Константин и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Дружинина Ксения, Ивкина Яна, Обухова Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Томилина Кристина и Фокина Екатерина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;

— Бараев Пётр, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Дедов Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;

— Диденко Анастасия, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

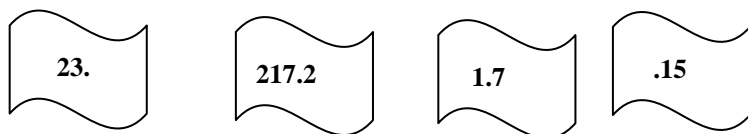
— Карев Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Яновский Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

⁷ Приведен ответ, представленный учениками школа № 11 г. Струнино (учитель **Волков Ю.П.**).

Новое задание, связанное с IP-адресом

Напомним, что следовало определить, могут ли приведенные ниже части быть фрагментами одного листка с записанным на нём IP-адресом?



Приведённые части не могут быть фрагментами одного листа с записанным на нём IP-адресом, так как он записывается в виде четырёх неотрицательных целых чисел (значит в IP-адресе 3 точки, отделяющие его фрагменты). В задании в каждом из четырёх частей по одной точке, значит получается 5 чисел.

Правильный ответ прислали:

- Дадин Сергей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Дедов Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Яновский Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Новое задание, связанное с приведенным заданием (☺)

Определите, могут ли указанные части быть фрагментами одного листа с записанным на нём IP-адресом, если точки нет:

- 1) в первом фрагменте;
- 2) в последнем фрагменте.

Правильные ответы на задачи, связанные с цветными карандашами, представили:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Карпов Иван, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Павлов Вячеслав, Поваляев Александр, Хозин Марат и Юхтанов Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Алимов Андрей и Зорькина Мария, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;
- Анисимова Анастасия, Бадамшин Эльдар, Вахрушева Анна, Ещеркина Виктория, Рязанов Геннадий, Тимкин Егор, Томилина Кристина, Фокина Екатерина и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;
- Бараев Пётр, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;
- Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;
- Дьякова Анастасия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Диденко Анастасия, МОУ “Совхозная средняя общеобразовательная школа”, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, посёлок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;
- Домникова Елена и Шулякова Мария, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Кукушкина София, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**

Японские головоломки sudoku правильно решили:

- Аверин Алексей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Гулевских Анна, г. Воронеж, лицей № 2, учитель **Комбарова С.И.**;
- Дадин Сергей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

- Деревнина Софья, Санкт-Петербург, лицей № 445, учитель **Зорина Е.М.**;
- Ещеркина Виктория, Келина Ксения, Кейлер Виктория, Тимкин Егор, Ханова Юлия и Цуркан Карина, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;
- Медведева Анастасия и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**

Программы, предложенные для самостоятельной работы в статье “Биологические ритмы” (рубрика “Школа программирования”), прислали:

- Асатуров Давид, г. Пенза, школа № 68, учитель **Яшина Е.А.**;
- Битов Алексей, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;
- Малышко Макар, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Все они будут награждены дипломами. Поздравляем!

Спасибо всем приславшим ответы!

Кто съел варенье?

Однажды Петя, Вася и Макар остались одни дома. Кто-то из них съел варенье. На вопрос мамы, кто это сделал, они сказали:

Петя: Я не ел. Макар тоже не ел.

Вася: Макар действительно не ел. Это сделал Петя.

Макар: Вася врёт. Это он съел.

Кто съел варенье, если известно, что двое оба раза сказали правду, а третий один раз сказал правду и один раз соврал.

Много единиц

Число $X = (32^{32} + 4^4 - 1) \times 16^{16} + 8^8 - 1$ перевели из десятичной системы счисления в двоичную. Сколько единиц получилось в двоичной записи числа?

Комментарии к решению

1. Представьте числа (но не показатели степени) 32, 4, 16 и 8 в виде степеней числа 2.
2. Проанализируйте таблицу:

Десятичное число N	Его двоичное представление
1	1
2	10
4	100
8	1000
...	

и установите зависимость количества нулей от показателя степени двойки.

3. Определите, как меняется двоичное число при умножении его на 2, на 4, ...

Курение очень-очень вредно

Добрый доктор Айболит сказал Змею Горынычу, что если Змей будет выкуривать по 6 сигарет в день, то проживёт ещё 10 лет, а если по 17, то 5 лет. Сколько лет проживёт Змей Горыныч, если бросит курить?

Источник двух последних задач: сайт www.diofant.ru

Кофе по утрам

По утрам пятеро друзей (Макс, Дора, Боб, Иван и Борис) встречаются за чашкой кофе. Один из них выпивает в день одну чашку кофе, другой — 4, третий — 5, четвертый — 6, пятый — 8, однако кто-то пьет кофе без сахара, другие кладут в свою чашку по 1, 2, 4, 6 кусочков сахара, и несколько человек пьют свой кофе с молоком. Выясните, сколько чашек кофе выпивает за день каждый; сколько кусочков сахара он кладет в кофе, и кто пьет кофе с молоком, а кто — нет, если известно следующее:

- а) Иван кладет в кофе втрое больше кусочков сахара, чем тот, кто выпивает за день 4 чашки кофе;
- б) трое, включая того, кто кладет в кофе 4 кусочка сахара, пьют кофе без молока;
- в) Боб выпивает только одну чашку кофе в день, пьет кофе без молока и без сахара;
- г) Дора пьет кофе и с молоком, и с сахаром;
- д) Макс, который пьет кофе без молока, кладет в него вдвое меньше кусочков сахара, чем тот, кто выпивает за день вдвое больше него кофе;
- е) Борис выпивает на 2 чашки кофе больше, чем Иван — но Иван кладет в кофе на два куска сахара больше, чем Борис.

Площадь квадрата

В учебнике, изданном на планете β -Сириус, написано: “Площадь квадрата равна квадрату его стороны. Например, если сторона равна 11, то площадь равна 1001”. Почему?

Крепкий орешек

Как обычно, в этой рубрике проводится раздор задач, решение которых вызвало трудности.

Задача “Шесть монет”

Напомним условие: “Есть 6 монет — две по одному центу США, две — по одному евроценту и две — по копейке (все монеты подписаны), причем в каждой паре есть одна настоящая и одна фальшивая. Все настоящие монеты весят одинаково и все фальшивые тоже, при этом все фальшивые — тяжелее. За какое минимальное число взвешиваний на чашечных весах без гирь можно определить все фальшивые и как?”.

Прежде всего, заметим, что в задачах такого типа надо рассматривать, так сказать, “самый худший” вариант, а не только вариант, при котором получено короткое решение.

Можно также предположить, что простое и слишком очевидное решение — трижды сравнить вес монет каждой из стран — вряд ли может являться решением задачи, и нужно искать лучший вариант. Ещё раз предлагаем читателям найти его и прислать ответ в редакцию. В ответе просим указать не номера монет, а их названия.

Комментарий к решению

Сначала нужно (и можно) определить, какая монета фальшивая, а какая — нет (и соответствующие веса монет) для пары одного названия.

Когда человек хочет передвинуть гору,
он начинает с того, что убирает маленькие камни.
Восточная мудрость

Болтуны рассказывают анекдоты

Вот занимательная задачка из журнала “Квантик”⁸



А вот ещё один анекдотик!

27. По кругу сидело 10 болтунов. Сначала один из них рассказал один анекдот, следующий по часовой стрелке – два анекдота, следующий – три, и так далее по кругу, пока один не рассказал 100 анекдотов за раз. Тут болтуны устали, и следующий по часовой стрелке рассказал 99 анекдотов, следующий – 98, и так далее по кругу, пока один не рассказал всего один анекдот, и все разошлись. Сколько всего анекдотов рассказал каждый из этих 10 болтунов?

32

Обсудим её.

Итак, известно, что “болтовня” проходила в 2 тура (анекдоты рассказывались по “возрастанию их числа” и по “убыванию”).

В первом туре всего было рассказано $1 + 2 + 3 + \dots + 99 + 100$ анекдотов. Сумму можно найти, используя формулу суммы членов арифметической прогрессии. А если вы её ещё не изучали или забыли? В этом случае можно применить приём, который использовал, будучи ребёнком, будущий великий немецкий математик Карл Фридрих Гаусс. Рассказывают, что когда 9-летнему Гауссу учитель предложил найти сумму всех целых чисел от 1 до 100:

$$1 + 2 + 3 + \dots + \dots 99 + 100,$$

маленький Гаусс сам сообразил, каким способом можно очень быстро выполнить это сложение: надо сложить первое число с последним, второе с предпоследним и т.д. Сумма каждой такой пары чисел равна 101 и повторяется она 50 раз, следовательно, искомая сумма будет равна $101 \times 50 = 5050$.

Во втором туре всего было рассказано $99 + 98 + 97 + \dots + 2 + 1$ анекдотов. Здесь при подсчете искомой суммы по “методу 9-летнего Гаусса” следует учесть, что общее количество слагаемых — нечётное (49 пар и “среднее” число 50). Найдите эту сумму.

Ещё проще найти общее число рассказанных анекдотов:

$$\text{общее} = 5050 + \dots$$

Значит, на каждого болтуна в среднем приходится $\text{общее}/10 = \dots$ анекдотов. Но это *среднее* значение (надеемся, вы уже определили его), а по условию задачи требуется найти *конкретное* количество анекдотов, рассказанных каждым участником “форума” (☺). Можно ли считать, что полученный ответ относится к каждому болтуну? Ведь ещё Владимир

⁸ Задачу предоставил Валерий Рубанцев, <http://rvgames.de/ru/index.htm>

Маяковский писал о “среднем” так:

Есть один миллионер и 999 нищих.

Складываем, делим – и вот результат: у каждого ровно по тыще.

Проведём необходимые расчеты, смоделировав процесс “анекдотической болтовни” с помощью компьютерной программы. Как принято в нашем журнале, методику разработки программы будем описывать с использованием школьного алгоритмического языка (система КуМир). Русский синтаксис этого языка делает программу максимально понятной, и вы сможете разработать аналогичную программу на языке программирования, который изучаете.

Используем в программе две переменные величины:

номер — порядковый номер каждого болтуна (от 1 до 10);

рассказал — число анекдотов, которое рассказал очередной болтун.

Общее количество анекдотов, рассказанных тем или иным участником, будем хранить в массиве *всего_анекдотов* из 10 элементов.

Все значения переменной *рассказал* для первого тура можно определить, используя оператор цикла с предусловием:

```
рассказал := 0
нц пока рассказал <= 99
  | Сколько рассказал очередной болтун
  рассказал := рассказал + 1
  ...
кц
```

или оператор цикла с постусловием [1]:

```
рассказал := 0
нц
  | Сколько рассказал очередной болтун
  рассказал := рассказал + 1
  ...
кц при рассказал = 100
```

В обоих случаях в теле цикла надо определить:

1) номер болтуна, который рассказал *рассказал* (☺) анекдотов;

2) учесть значение *рассказал* в общем количестве анекдотов, рассказанных этим болтуном.

Номер соответствующего болтуна (*номер*) можно определить на основе следующих рассуждений:

— болтун с номером 1 рассказал 1, 11, 21, ..., 91 анекдот;

— болтун с номером 2 рассказал 2, 12, 22, ..., 92 анекдота;

...

— болтун с номером 10 рассказал 11, 20, 30, ..., 100 анекдотов.

Как по числу *рассказал* определить номер соответствующего “автора”? Ответ такой:

если остаток от деления *рассказал* на 10 не равен 0,

то

номер (и соответствующая переменная с тем же именем)
будет равен этому остатку

иначе

номер равен 10

(Убедитесь в правильности сказанного.)

А общее количество анекдотов, можно определить, добавив значение *рассказал* к “старому” значению общего количества данного болтуна (напомним — в массиве *всего_анекдотов*):

```
всего_анекдотов[номер] := всего_анекдотов[номер] + рассказал
```



```

Итак, фрагмент программы, относящийся к расчетам по первому туру, имеет вид:
|Заполняем массив всего_анекдотов начальными нулевыми значениями9
нц для номер от 1 до 10
    всего_анекдотов[номер] := 0
кц
рассказал := 0
|1-й тур
нц пока рассказал <= 99
    |Сколько рассказал очередной болтун
    рассказал := рассказал + 1
    |Определяем его номер
    ... (см. выше)
    |Учитываем это в сумме соответствующего болтуна
    всего_анекдотов[номер] := всего_анекдотов[номер] + рассказал
кц

```

Фрагмент программы, связанный с моделированием второго тура, а также с выводом результатов (значений элементов массива *всего_анекдотов*) добавьте самостоятельно. Учтите, что для второго тура значение переменной *номер* определяется по другим правилам.

Всю программу (на языке программирования, который изучаете), а также числовые значения ответов, пожалуйста, пришлите в редакцию. Фамилии всех приславших правильные программы и ответы будут опубликованы.

Литература

1. Об операторах цикла. / “Мир информатики” № 2 (июнь 2016 г.).
<http://infojournal.ru/mir-info/v-02/>

“Ломаем” голову

Три ребуса

Решите, пожалуйста, ребусы, которые подготовила Т.И. Новикова, преподаватель информатики Коломенского аграрного колледжа.

Ребус № 1

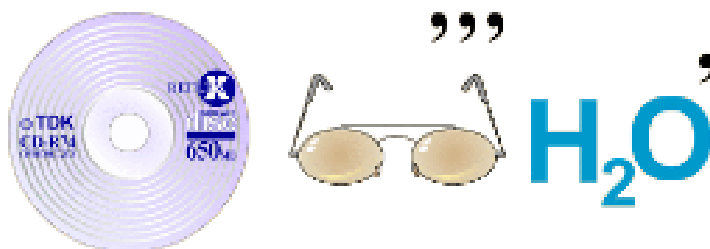


Ребус № 2



⁹ В школьном алгоритмическом языке и в ряде других языков это является обязательным.

Ребус № 3



Вопросики на сообразительность от Валерия Рубанцева. Порция 3

1. Как можно съесть слона?
2. На что похожа половина яблока?
3. Кто воет вдвое громче, чем собака?

Ребусы со звездочками. Часть 7

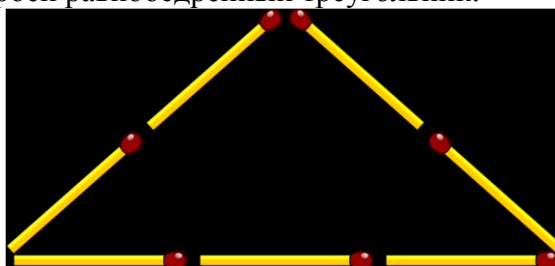
В приведенных ребусах зашифрованы числа, записанные в двоичной системе счисления. Необходимо вместо звездочек записать соответствующие цифры этой системы.

1. _ * * 1 0	2. _ * * 1 0	3. _ * * 1 *
* 0 *	* * 1	* * *
-----	-----	-----
* * 1	* 0 *	* *

Рекомендации по решению таких ребусов приведены в одном из предыдущих выпусков журнала “Мир информатики” (<http://infojournal.ru/mir-info/v-04/>)

Три задачи со спичками¹⁰

1. Из семи спичек построен равносторонний треугольник:



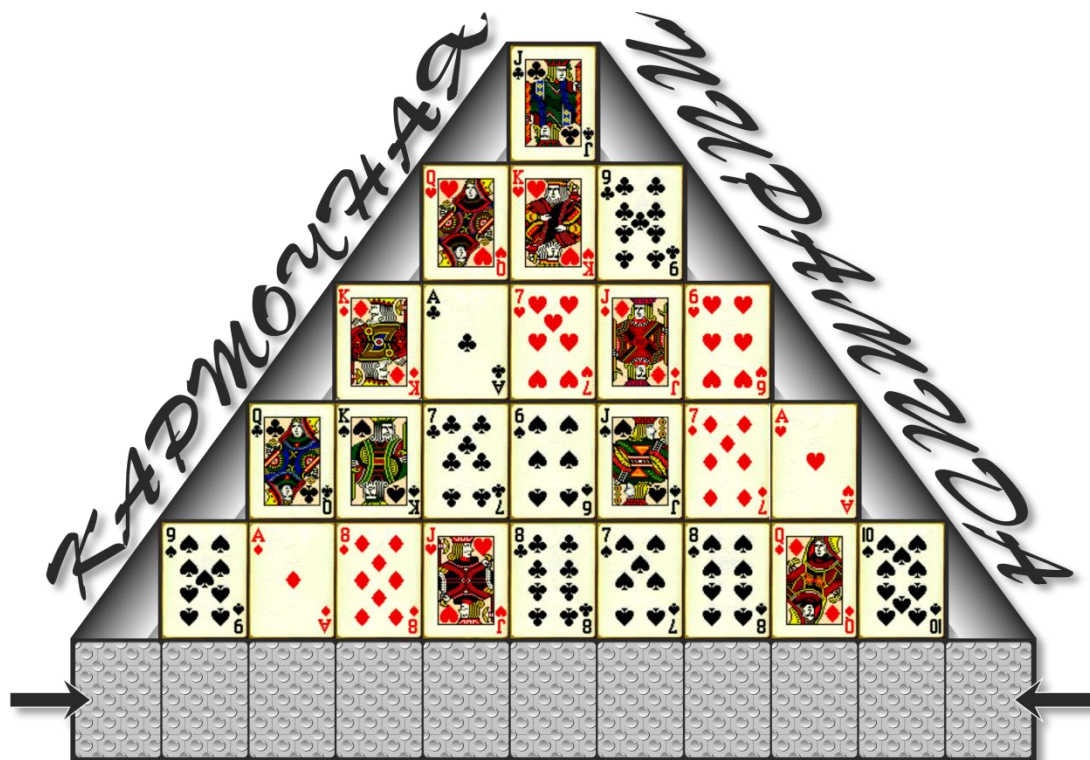
2. Сложите из этих спичек 3 правильных треугольника.
3. Из пяти спичек сделайте настенные часы с маятником.
4. Из шести спичек составьте 4 равных равносторонних треугольника, лежащие в одной плоскости.

Ответы (можно не на все задания и вопросы) присылайте в редакцию.

¹⁰ Задачи и следующую головоломку предложил Валерий Рубанцев, <http://rvgames.de/ru/index.htm>

Карточная пирамида

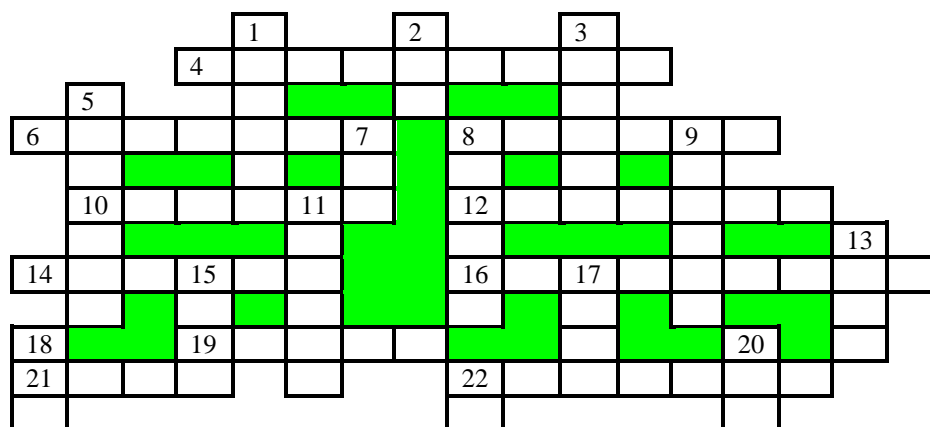
Из 36 карт выложена пирамида, причём нижние карты перевернуты “рубашкой” вверх.



Определите, какие две карты лежат по краям нижнего ряда, если известно, что в каждой из колонок нет карты той же масти или того же достоинства, что и перевернутая карта.

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд:



По горизонтали:

4. Алгоритм, записанный на языке, “понятном” данной ЭВМ.
6. Русский вариант написания названия социальной сети, которое с английского языка на русский можно перевести буквально как “Книга лиц”.
8. Примечание к тексту, размещаемое в нижней части страницы или в конце документа.
10. Дневнегреческий математик, автор алгоритма нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел.
12. Так когда-то называли папку (поименованную группу файлов, объединенных по

какому-то признаку).

14. Совокупность правил записи данных, записанных в компьютерном файле.

16. Логическая операция.

19. Тригонометрическая функция, расчет значения которой предусмотрен в языках программирования.

21. Совокупность электронных документов, которые воспринимаются как единое целое, оформленных с помощью языков HTML, Java и др.

22. Фамилия советского академика, под руководством которого были созданы первые отечественные ЭВМ, а также фамилия известного российского веб-дизайнера.

По вертикали:

1. Название клавиши.

2. Цифра четверичной системы счисления.

3. Ввоз товаров из-за рубежа, а также вставка в документ приложений Windows объектов из других приложений.

5. Вид связи.

7. Число в системе условных обозначений символов.

8. Участок дорожки магнитного диска.

9. Тип локальной сети, определяемый схемой соединения рабочих станций и сервера.

11. Значение переменной величины или константы логического типа (русский вариант).

13. Программная конструкция, обеспечивающая повторение одних и тех же операций.

15. Устройство для соединения двух участков локальной сети, а также транспортное сооружение.

17.



18. ... координат.

20. Элемент языка разметки гипертекста.

22. “Шестая” нота.

Два sudoku

Решите, пожалуйста, две японские головоломки “судоку”:

1) простую:

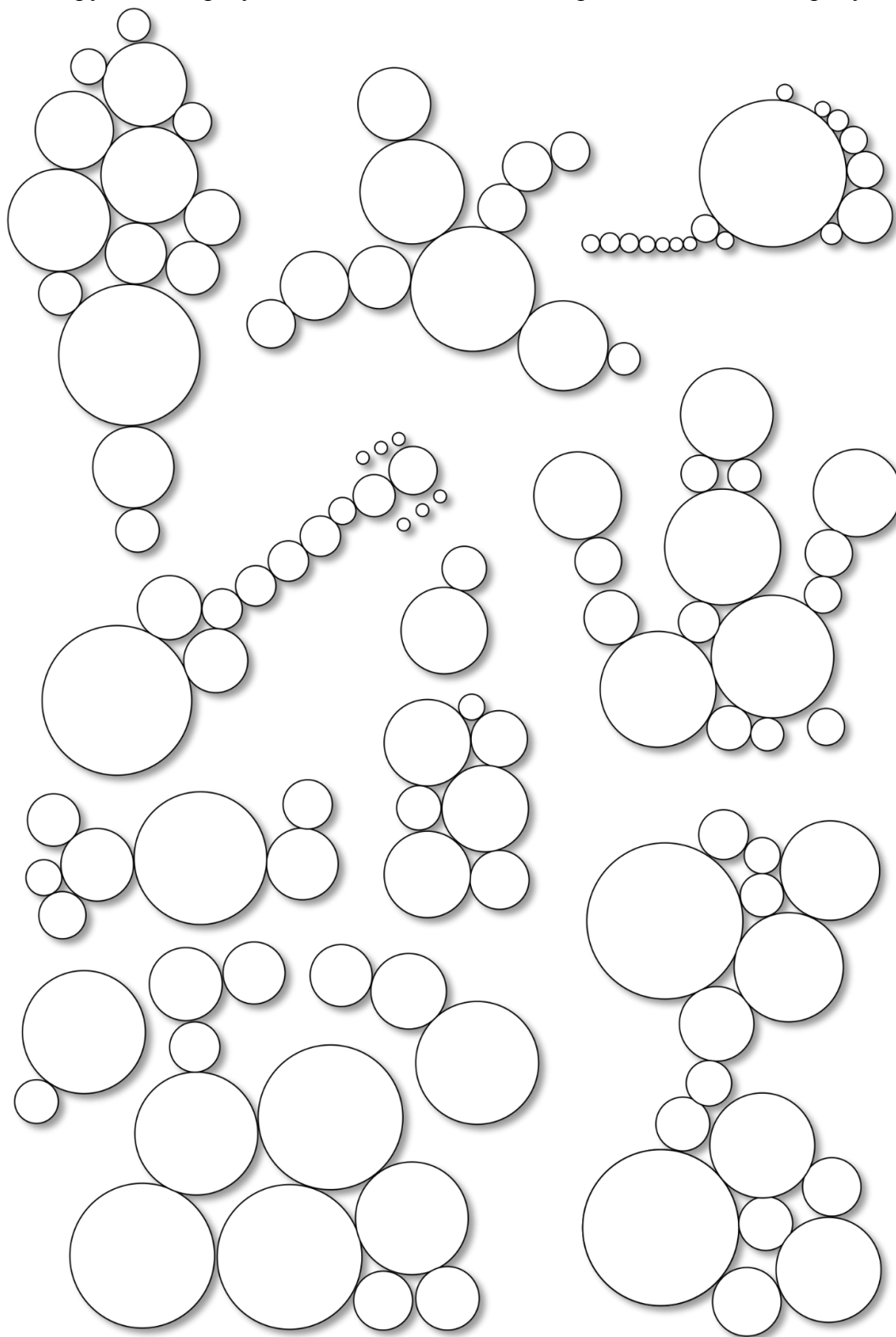
7				1	4		9	
					8		6	
3		4	5			8		
						2	3	
	7	9		5		6	4	
	1	3						
		2			3	4		9
	3		8					
	5		4	2				7

2) сложную:

5	3		4				8	
		1	5	6				
9								1
2	5	9						
4					9			8
	6	8		4		9		5
1					8			
	7						5	
8			3				4	6

Некруглые предметы из кругов¹¹

Не все предметы на картинке ниже круглые, даже, наоборот, они все не круглые, но состоят из кругов. Не сразу и догадаешься, что это за предметы. Но вы попробуйте!



Ответы (можно не все) присылайте в редакцию.

¹¹ Головоломку и задание конкурса № 5 (см. рубрику “Внимание! Конкурс!”) предложил Валерий Рубанцев, <http://rvgames.de/ru/index.htm>

Конкурс № 3 “Задачи о честных и лжецах”

Решение задачи 7-го тура конкурса (задачи “Фальшивая монета — 2”)

Условие

Имеются две монеты — одна настоящая, вторая фальшивая. Есть два человека, которые знают, какая из монет фальшивая. Один из них — либо “лжец”, либо “правдец” (то есть либо всегда лжет, либо всегда говорит правду), а второй — “хитрец”, то есть человек, который говорит правду и ложь строго поочередно (то есть либо на нечётные вопросы отвечает ложью, а на чётные — правдой, либо, наоборот, на нечётные говорит правду, а на чётные — лжет). Проблема в том, что неизвестно, кто из них хитрец. Вы имеете право задать два вопроса одному из людей. Как вам выявить фальшивую монету?

Ответ:

Первый вопрос должен быть таким: “Вы хитрец?”.

После ответа надо, указав на конкретную монету, спросить: “Эта монета настоящая?”

Ответ “Нет” на первый вопрос будет означать, что на второй вопрос этот человек ответит правду, а ответ “Да” — что в ответ на второй вопрос этот человек солжет. Обоснование приведено в таблице:

Если он	то он ответит	Примечание
“лжец”	“Да”	Он солжет, т.е. и на второй вопрос он также ответит неправду
“правдец”	“Нет”	Он скажет правду, как и в ответе на второй вопрос
“хитрец”	“Да” или “Нет”	Ответив правдиво, на второй вопрос он солжет Солгав, в ответе на второй вопрос он скажет правду.

Итак, зная, лжёт ли человек или говорит правду в ответе на второй вопрос (он может быть также таким: “Эта монета фальшивая?”), можно определить “качество” той или иной монеты.

Можно также указанные вопросы задать в другом порядке.

Решение задачи 8-го тура (задачи “Еще раз семейства Ли Ван и Ван Ли”)

Условие

В некоторой стране, жители которой говорят или только правду, или только лгут, имеются два семейства — Ли Ван и Ван Ли, отличающиеся от обычных жителей. Семейство Ли Ван говорит правду только утром и лжет вечером, а семейство Ван Ли — правду только вечером, а ложь утром.

Допустим, вы встретились с четырьмя представителями этих семейств (назовем их А, В, С и D), по два человека от каждого. Вот что сказал каждый встреченный:

А: “В — Ли Ван”;

В: “С — один из Ван Ли”;

С: “А и D — из различных семейств”;

D: “А и В — из одного и того же семейства”.

Когда могла произойти встреча — утром или вечером? Какие семейства представляет каждый из говоривших?

Решение

Рассмотрим два возможных случая (встреча произошла утром и встреча произошла вечером) и для каждого из них — все возможные варианты сочетания фамилий пар людей.

1. Первый случай — встреча произошла утром (Ли Ван говорят правду, Ван Ли — лгут)

№	Вариант	Высказывания	Анализ
1	А и В — Ли Ван	А: В — Ли Ван	Соответствие
		В: С — один из Ван Ли	То же
	С и D — Ван Ли	С: НЕ(А и D — из различных семейств)	Противоречие (А и D — из различных семейств)
		D: НЕ(А и В — из одного и того же семейства)	Противоречие (А и В — из одного семейства)
2	А и В — Ван Ли	А: НЕ(В — Ли Ван)	Соответствие
		В: НЕ(С — один из Ван Ли)	То же
	С и D — Ли Ван	С: А и D — из различных семейств	— “ —
		D: А и В — из одного и того же семейства	— “ —
3	А и С — Ли Ван	А: В — Ли Ван	Противоречие (В — Ван Ли)
		С: А и D — из различных семейств	Соответствие
	В и D — Ван Ли	В: НЕ(С — один из Ван Ли)	То же
		D: НЕ(А и В — из одного и того же семейства)	— “ —
4	А и С — Ван Ли	А: НЕ(В — Ли Ван)	Противоречие (В — Ли Ван)
		С: НЕ(А и D — из различных семейств)	Противоречие (А и D — из различных семейств)
	В и D — Ли Ван	В: С — один из Ван Ли	Соответствие
		D: А и В — из одного и того же семейства	Противоречие (они из различных семейств)
5	А и D — Ли Ван	А: В — Ли Ван	Противоречие (он — Ван Ли)
		D: А и В — из одного и того же семейства	Противоречие (они из различных семейств)
	В и С — Ван Ли	В: НЕ(С — один из Ван Ли)	Противоречие (С — Ван Ли)
		С: НЕ(А и D — из различных семейств)	Противоречие (они из различных семейств)
6	А и D — Ван Ли	А: НЕ(В — Ли Ван)	Противоречие (В — Ли Ван)
		D: НЕ(А и В — из одного и того же семейства)	Противоречие (они из различных семейств)
	В и С — Ли Ван	В: С — один из Ван Ли	Противоречие (С — Ли Ван)
		С: А и D — из различных семейств	Соответствие

2. Второй случай — встреча произошла вечером (Ван Ли говорят правду, Ли Ван — лгут)

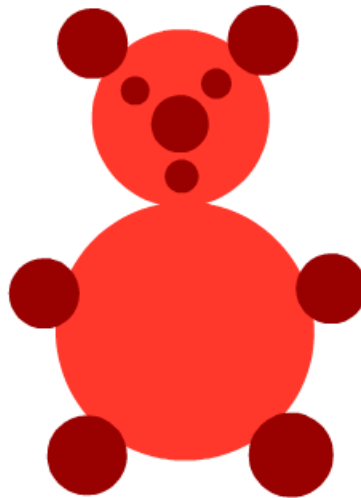
№	Вариант	Высказывания	Анализ
1	А и В — Ли Ван	А: НЕ(В — Ли Ван)	Противоречие (В — Ван Ли)
		В: НЕ(С — один из Ван Ли)	Противоречие (С — Ван Ли)
	С и D — Ван Ли	С: А и D — из различных семейств	Соответствие
		D: А и В — из одного и того же семейства	То же
2	А и В — Ван Ли	А: В — Ли Ван	Противоречие (В — Ван Ли)
		В: С — один из Ван Ли	Противоречие (С — Ли Ван)
	С и D — Ли Ван	С: НЕ(А и D — из различных семейств)	Противоречие (они из различных семейств)
		D: НЕ(А и В — из одного и того же семейства)	Противоречие (они из одного семейства)
3	А и С — Ли Ван	А: НЕ(В — Ли Ван)	Соответствие
		С: НЕ(А и D — из различных семейств)	Противоречие (они из различных семейств)
	В и D — Ван Ли	В: С — один из Ван Ли	Противоречие (С — Ли Ван)
		D: А и В — из одного и того же семейства	Противоречие (они из различных семейств)

4	А и С — Ван Ли	А: В — Ли Ван	Соответствие
		С: А и D — из различных семейств	То же
	В и D — Ли Ван	В: НЕ(С — один из Ван Ли)	Противоречие(С — Ван Ли)
		D: НЕ(А и В — из одного и того же семейства)	Противоречие (они из различных семейств)
5	А и D — Ли Ван	А: НЕ(В — Ли Ван)	Соответствие
		D: НЕ(А и В — из одного и того же семейства)	То же
	В и С — Ван Ли	В: С — один из Ван Ли	— « —
		С: А и D — из различных семейств	Противоречие (они из одного семейства)
6	А и D — Ван Ли	А: В — Ли Ван	Соответствие
		D: А и В — из одного и того же семейства	Противоречие(они из различных семейств)
	В и С — Ли Ван	В: НЕ(С — один из Ван Ли)	Соответствие
		С: НЕ(А и D — из различных семейств)	— « —

Вывод: единственным возможным вариантом является вариант 2 первого случая, т.е. встреча произошла утром, А и В — представляют семейство Ван Ли, С и D — семейство Ли Ван.

Конкурс № 5 “Круглые зверушки”

Программисты обычно рисуют очень плохо, поэтому мы будем изображать медведя из кружочков. Вот такого:



Но из кружочков можно нарисовать кого угодно, а не только медведя. Попробуйте нарисовать других “круглых” зверушек. Чем хороши “круглые” зверушки? — спросите вы. — Их легко нарисовать, и они добрые.

Рисунки направьте в редакцию по адресу mirinfo@infojournal.ru. Пожалуйста, укажите в письме свои фамилию и имя, населённый пункт и номер школы, а также фамилию, имя и отчество учителя информатики.

Срок представления ответов — 31 мая.

Конкурс № 6

В качестве задания этого конкурса предлагаем выполнить задания (можно не все), предложенные для самостоятельной работы в статье “Система счисления с... отрицательным основанием”.

Срок представления ответов — 30 апреля.