№ 8 16–30 апреля 2011 Основана в 1995 г inf.1september.ru

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

ИНФОРМАТИКА

/ тема номера:

ЕГЭ: логические задачи

8

издательский дом
Первое сентября
1 september.ru
| ИНФОРМАТИКА Индексы подписки Почта России – 79006 (инд.); – 79574 (орг.) Роспечать – 32291 (инд.); 32591 (орг.)

О теме номера

Тема этого номера в меру... скучная. Ну, правда. Логика, логические задачи — все здесь хожено и перехожено. Но "скучно" — это скорее эмоциональная оценка (кстати, у вас она, возможно, иная!). С практической точки зрения логические задачи (не сами, конечно, а умение их решать) крайне важны для успешной сдачи ЕГЭ... которому на пятки наступает ГИА ☺. Так что — скучно, не скучно — берем задачи и идем работать ☺.

В номере

На диске

На диске к этому номеру содержатся:
- Материалы к № 7/2011
- Презентации к статьям
- Электронные версии № 7, 8/2011 и подарок — подшивка "Информатики" за второе полугодие 1999 г.

ИНФОРМАТИКА

Учебно-методическая газета для учителей информатики
Основана в 1995 г.
Выходит два раза в месяц

РЕДАКЦИЯ:
гл. редактор С.Л. ОСТРОВСКИЙ
редакторы
Е.В. АНДРЕЕВА,
Д.М. ЗЛАТОПОЛЬСКИЙ
(редактор вкладки "В мир информатики")
верстка Н.И. ПРОНСКАЯ
корректор Е.Л. ВОЛОДИНА
секретарь Н.П. МЕДВЕДЕВА
Фото: фотобанк Shutterstock
Газета распространяется по подписке
Цена свободная
Тираж 3000 экз.
Тел. редакции: (499) 249-48-96
E-mail: inf@1september.ru
http://inf.1september.ru

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ "ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ"
Главный редактор:
Артем Соловейчик (Генеральный директор)
Коммерческая деятельность:
Константин Шмарковский (Финансовый директор)
Развитие, IT и координация проектов:
Сергей Островский (Исполнительный директор)
Реклама и продвижение:
Марк Сартан
Мультимедиа, конференции и техническое обеспечение:
Павел Кузнецов
Производство:
Станислав Савельев
Административно-хозяйственное обеспечение:
Андрей Ушков
Дизайн:
Иван Лукьянов, Андрей Балдин
Педагогический университет:
Валерия Арсланьян (ректор)

ГАЗЕТЫ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА:
Первое сентября – Е.Бирюкова
Английский язык – А.Громушкина
Библиотека в школе – О.Громова
Биология – Н.Иванова
География – О.Коротова
Дошкольное образование – М.Аромштам
Здоровье детей – Н.Сёмина
Информатика – С.Островский
Искусство – М.Сартан
История – А.Савельев
Классное руководство и воспитание школьников – О.Леонтьева
Литература – С.Волков
Математика – Л.Рослова
Начальная школа – М.Соловейчик
Немецкий язык – М.Бузоева
Русский язык – Л.Гончар
Спорт в школе – О.Леонтьева
Управление школой – Я.Сартан
Физика – Н.Козлова
Французский язык – Г.Чесновицкая
Химия – О.Блохина
Школьный психолог – И.Вачков

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО "ЧИСТЫЕ ПРУДЫ"
Зарегистрировано ПИ № 77-72230 от 12.04.2001
в Министерстве РФ по делам печати
Подписано в печать: по графику 16.03.2011, фактически 16.03.2011
Заказ №
Отпечатано в ОАО "Чеховский полиграфический комбинат"
ул. Полиграфистов, д. 1, Московская область, г. Чехов, 142300

АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ:
ул. Киевская, д. 24, Москва, 121165
Тел./факс: (499) 249-31-38
Отдел рекламы: (499) 249-98-70
http://1september.ru

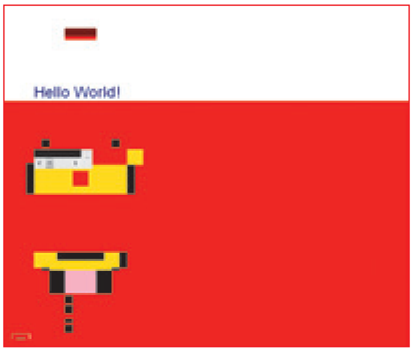
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОДПИСКА:
Телефон: (499) 249-47-58
E-mail: podpiska@1september.ru

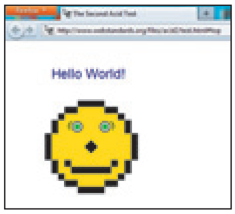
ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ: по каталогу «Газеты. Журналы» агентства «Роспечать» – 32291 (инд); – 32591 (орг.); по каталогу «Почта России» – 79006 (инд); – 79574 (орг.)

4 vs 9

Если задаться вопросом — какой из прикладных программ мы пользуемся чаще других, то даже заядлые “писатели” — фанаты Word’а и “крутые программисты”, не вылезающие из средств разработки, не возьмутся утверждать, что их основные инструменты способны составить конкуренцию браузерам. Сегодня без браузера мы... как без компьютера. Рынок браузеров очень интересно устроен. С одной стороны, для конечного пользователя все современные браузеры являются бесплатными. С другой — на этом рынке царит жесточайшая конкуренция. Вокруг бывшего еще не так давно абсолютным монополистом IE сжимается кольцо конкурентов, которые, пока не сильно конкурируя между собой, дружно атакуют лидера. Но и конкуренция между временными союзниками не заставит себя ждать. В общем, нам на радость, браузеры развиваются и совершенствуются.

В начале весны в мире браузеров произошло сразу два знаменательных события — вышли новые версии двух ключевых игроков рынка — Internet Explorer и Firefox. Их выход показал (а скорее, подтвердил), что направления развития всех современных браузеров очень близки. Ключевыми трендами на данный момент являются минималистичный интерфейс и максимальная производительность. Про поддержку стандартов современных языков, в частности HTML 5 и CSS 3, говорить как-то не принято — это само собой разумеется. Кстати, одним из показателей степени соответствия браузера стандартам является прохождение теста Acid (более точно — Acid2). Результатом теста является “простенькая” web-страница с забавной рожицей.





Тест Acid в браузерах IE7, IE9 и Firefox 4

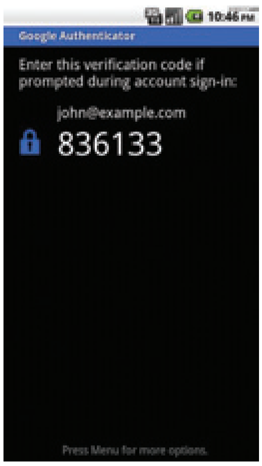
“Раз, два”

Так получилось, что обе новости этого номера посвящены интернет-технологиям. А то, почему мы решили познакомить читателей с довольно специфической вещью — Google Authenticator, многих и вовсе озадачит. И все же это действительно интересная и полезная штука, правда, заинтересовать она может лишь тех, кто использует почту от Google. Но, во-первых, таковых среди нас немало, а во-вторых, Google нередко был пионером подобных технологий — не исключено, что скоро подтянутся и другие популярные почтовые сервисы.

Логотип Google Authenticator

Итак, в чем суть? Для многих из нас почта (электронная, разумеется) — больше, чем просто почта. Потерять или поменять электронный адрес, может быть, даже страшнее, чем номер мобильного телефона. Также крайне важна приватность почты — это наш мир, и хочется быть уверенным в его защищенности. А вот с этим как раз проблемы. И чем дальше, тем больше. Web-интерфейсы, предоставившие удивительные возможности доступа к своему “электронному ящику” практически отовсюду, одновременно являются серьезной потенциальной угрозой безопасности. Ведь где мы только ни вводим теперь пароль нашей почты! И всегда ли мы можем быть уверенными в “стерильности” используемого компьютера?

Для повышения уровня защиты Google предложил особую технологию, которую называет “двухэтапным подтверждением”. Суть ее в том, что для доступа к почтовому ящику на компьютере, который вы не объявили своим, помимо ввода пароля, требуется ввести специальный изменяемый числовой код. Получать этот код можно различными способами. Для смартфонов имеются специальные приложения, которые, будучи единожды установленными, все время генерируют для вас эти коды. Если у вас обычный телефон, код можно получать посредством sms. Наконец, на крайний случай при включении двухэтапного подтверждения вы получаете набор статичных кодов.



Так выглядит приложение для генерации кодов доступа

Технология, надо сказать, пока достаточно замороченная, хотя привыкаешь к ней быстро, и мысль о надежной защищенности почтового аккаунта греет душу. Посмотрим, подхватят ли эту идею другие почтовые сервисы, и что они с ней сделают.

Логические задачи на ЕГЭ: имена и логические выражения

О.Б. Богомолова,
д. п. н., учитель информатики и математики ГОУ СОШ № 1360, Восточный округ г. Москвы

Д.Ю. Усенков,
ст. н. с. Института информатизации образования Российской академии образования, Москва

На Едином государственном экзамене предлагается целый ряд задач, для решения которых требуются знания алгебры логики. Как правило, в вариантах ЕГЭ дается несколько “типовых” задач с небольшими вариациями условий[1].

I. Равносильность логических выражений

2004 — А12. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \vee \neg B)$?

1) $A \vee B$
2) $A \wedge B$
3) $\neg A \vee \neg B$
4) $\neg A \wedge B$

2005 — А10. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(\neg A \wedge B)$:

1) $A \vee \neg B$
2) $\neg A \vee B$
3) $B \wedge \neg A$
4) $A \wedge \neg B$

2006 — А10. Какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(\neg A \vee B) \vee \neg C?$$

1) $(A \wedge \neg B) \vee \neg C$
2) $\neg A \vee B \vee \neg C$
3) $A \vee \neg B \vee \neg C$
4) $(\neg A \wedge B) \vee \neg C$

2007 — А10. Какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(A \wedge B) \wedge \neg C?$$

1) $\neg A \vee B \vee \neg C$
2) $(\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$
3) $(\neg A \vee \neg B) \wedge C$
4) $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$

2008 — А10. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \vee \neg B \vee C)$:

1) $\neg A \vee B \vee \neg C$
2) $A \wedge \neg B \wedge C$
3) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$
4) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$

2009 — А8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $A \wedge \neg(\neg B \vee C)$:

1) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$
2) $A \wedge \neg B \wedge \neg C$
3) $A \wedge B \wedge \neg C$
4) $A \wedge \neg B \wedge C$

2010 — А8. Какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(\neg A \vee \neg B) \wedge C?$$

1) $\neg A \vee B \vee \neg C$
2) $A \wedge B \wedge C$
3) $(A \vee B) \wedge C$
4) $(\neg A \wedge \neg B) \vee \neg C$

2011 — А10. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению

$$A \vee \neg(\neg B \vee \neg C):$$

[1] Здесь и далее принято следующее обозначение для заданий: сначала записан год, а затем через тире — обозначение задания в демоварианте ЕГЭ соответствующего года. Цветом выделены правильные ответы.

1) $\neg A \lor B \lor \neg C$
2) $A \lor (B \land C)$
3) $A \lor B \lor C$
4) $A \lor \neg B \lor \neg C$

II. Определение логического выражения по таблице истинности

2004 — А13. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1

Какое выражение соответствует *F*?
1) $\neg X \land \neg Y \land Z$
2) $\neg X \lor Y \lor Z$
3) $X \lor Y \lor \neg Z$
4) $X \lor Y \lor Z$

2005 — А11. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0

Чему равно *F*?
1) $X \land Y \land Z$
2) $\neg X \lor \neg Y \lor Z$
3) $X \land Y \land \neg Z$
4) $\neg X \land \neg Y \land \neg Z$

2006 — А11. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
0	0	0	0
1	1	0	1
1	0	0	1

Какое выражение соответствует *F*?
1) $\neg X \lor \neg Y \lor \neg Z$
2) $X \land \neg Y \land \neg Z$
3) $X \lor Y \lor Z$
4) $X \land Y \land Z$

2007 — А11. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
0	1	0	0
1	1	0	1
1	0	1	0

Какое выражение соответствует *F*?
1) $\neg X \lor Y \lor \neg Z$
2) $X \land Y \land \neg Z$
3) $\neg X \land \neg Y \land Z$
4) $X \lor \neg Y \lor Z$

2008 — А11. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

Какое выражение соответствует *F*?
1) $X \lor \neg Y \lor Z$
2) $X \land Y \land Z$
3) $X \land Y \land \neg Z$
4) $\neg X \lor Y \lor \neg Z$

2009 — А9. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
1	0	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

Какое выражение соответствует *F*?
1) $\neg X \land \neg Y \land \neg Z$
2) $X \land Y \land Z$
3) $X \lor Y \lor Z$
4) $\neg X \lor \neg Y \lor \neg Z$

2010 — А9. Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

Каким выражением может быть *F*?
1) $X \land Y \land Z$
2) $\neg X \lor \neg Y \lor Z$
3) $X \lor Y \lor Z$
4) $X \land Y \land \neg Z$

2011 — А9. Символом *F* обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: *X*, *Y*, *Z*.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*:

X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	1	1	1
0	0	1	1

Какое выражение соответствует *F*?
1) $X \land \neg Y \land \neg Z$
2) $\neg X \land \neg Y \land Z$
3) $\neg X \lor \neg Y \lor Z$
4) $X \lor \neg Y \lor \neg Z$

III. Определение, какое имя соответствует предложенному логическому условию

2004 – A11. Для какого имени истинно высказывание: $\neg$ (первая буква имени гласная $\rightarrow$ четвертая буква имени согласная)?

1) ЕЛЕНА
2) ВАДИМ
3) АНТОН
4) ФЕДОР

2010 – A7. Какое из приведенных имен удовлетворяет логическому условию: $\neg$ (первая буква гласная $\rightarrow$ вторая буква гласная) $\wedge$ последняя буква гласная?

1) ИРИНА
2) МАКСИМ
3) АРТЕМ
4) МАРИЯ

2011 – A15. Какое из приведенных имен удовлетворяет логическому условию: $\neg$ (последняя буква гласная $\rightarrow$ первая буква согласная) $\wedge$ вторая буква согласная?

1) ИРИНА
2) АРТЕМ
3) СТЕПАН
4) МАРИЯ

IV. Определение числа, для которого истинно логическое высказывание

2005 – A9. Для какого числа X истинно высказывание $X > 1 \wedge ((X < 5) \rightarrow (X < 3))$?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

2006 – A9. Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание $(X > 4) \vee ((X > 1) \rightarrow (X > 4))$?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

2007 – A9. Для какого числа X истинно высказывание $((X > 3) \vee (X < 3)) \rightarrow (X < 1)$?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

2007 – B2. Каково наибольшее целое число X, при котором истинно высказывание

$$(90 < X \cdot X) \rightarrow (X < (X - 1))?$$

Ответ: 9

2008 – A9. Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание

$$((X < 5) \rightarrow (X < 3)) \wedge ((X < 2) \rightarrow (X < 1))?$$

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

2009 – A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $\neg((X > 2) \rightarrow (X > 3))$?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

2009 – B4. Каково наибольшее целое число X, при котором истинно высказывание

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

Ответ: 7

V. Определение решения логического уравнения

2004 – B2. Укажите значения переменных K, L, M, N, при которых логическое выражение $(\neg K \vee M) \rightarrow (\neg L \vee M \vee N)$ **ложно**. Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 1101 соответствует тому, что $K = 1$, $L = 1$, $M = 0$, $N = 1$.

Ответ: 0100

2006 – B2. Укажите значения логических переменных K, L, M, N, при которых логическое выражение $(K \vee M) \rightarrow (M \vee \neg L \vee N)$ **ложно**.

Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 0101 соответствует тому, что $K = 0$, $L = 1$, $M = 0$, $N = 1$.

Ответ[2]: 1100

VI. Определение количества решений логического уравнения

2005 – B2. Сколько различных решений имеет уравнение

$$(K \wedge L \wedge M) \vee (\neg L \wedge \neg M \wedge N) = 1,$$

где K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

Ответ: 4

2008 – B2. Сколько различных решений имеет уравнение

$$((K \vee L) \rightarrow (L \wedge M \wedge N)) = 0,$$

где K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: 10

2010 – B4. Сколько различных решений имеет уравнение

$$J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M \wedge (N \vee \neg N) = 0,$$

где J, K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений J, K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: 30

2011 – B10. Сколько различных решений имеет уравнение

$$((J \rightarrow K) \rightarrow (M \wedge N \wedge L)) \wedge ((J \wedge \neg K) \rightarrow$$
$$\rightarrow \neg(M \wedge N \wedge L)) \wedge (M \rightarrow J) = 1,$$

где J, K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений J, K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Ответ: 8

[2] В демонстрационном варианте ЕГЭ по информатике за 2006 год, откуда взята эта задача, в ответе к ней ошибочно указана последовательность значений переменных 1010.

Решения

I. Решение **первой группы** этих задач (определение равносильности выражений) достаточно очевидно и основано на непосредственном применении законов алгебры логики, в основном закона Де Моргана. Поэтому в данной статье такие задачи мы не рассматриваем.

II. Рассмотрим задачи **второй группы** — на определение логического выражения, соответствующего указанной в условии таблице истинности. Прежде всего нужно помнить, что в таких задачах дается только фрагмент таблицы истинности, поэтому пытаться решать задачу "в лоб", выводя соответствующее таблице логическое выражение и сравнивая его с вариантами ответов, бессмысленно. Лучше всего просто проверять предлагаемые ответы один за другим, поочередно подставляя в соответствующее логическое выражение значения переменных из каждой строки таблицы и проверяя, получается ли в результате указанное в той же строке таблицы требуемое значение *F*. При этом если для какой-то из строк таблицы получается неправильный результат, то можно прервать проверку данного варианта ответа и сразу перейти к следующему варианту.

Все такие задачи решаются достаточно однотипно и особых трудностей у учащихся не вызывают. В качестве примера рассмотрим подобную задачу из демоварианта ЕГЭ 2011 года.

2011 — А9. *Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z.*

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	1	1	1
0	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

1) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
2) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$
3) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$
4) $X \vee \neg Y \vee \neg Z$

Решение

Проверяем первый вариант ответа: $X \wedge \neg Y \wedge \wedge \neg Z$. Вспомним, что операция И дает значение 1 только когда все значения переменных равны 1. (Строки таблицы, в которых результат вычисления выражения не совпадает с заданным значением *F*.)

X	Y	Z	$X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$	F
0	1	1	0	0
1	1	1	0	1
0	0	1		1

Проверяем второй вариант ответа: $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$.

X	Y	Z	$\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$	F
0	1	1	0	0
1	1	1	0	1
0	0	1		1

Проверяем третий вариант ответа: $\neg X \vee \neg Y \vee Z$. Вспомним, что операция ИЛИ дает значение 1, если значение хотя бы одной переменной равно 1.

X	Y	Z	$\neg X \vee \neg Y \vee Z$	F
0	1	1	1	0
1	1	1		1
0	0	1		1

Проверяем четвертый вариант ответа: $X \vee \neg Y \vee \neg Z$.

X	Y	Z	$X \vee \neg Y \vee \neg Z$	F
0	1	1	0	0
1	1	1	1	1
0	0	1	1	1

Вывод: правильным является четвертый вариант ответа.

III. Теперь рассмотрим **третью группу** задач, где требуется определить, какое имя соответствует заданному логическому выражению. Решение таких задач для учащихся не должно составлять трудностей, — единственная "хитрость" состоит в том, что нужно сначала преобразовать запись логического выражения в более привычную таблицу двоичных значений 0 и 1. Строки же этой таблицы соответствуют вариантам ответов.

Рассмотрим для примера задачу также из ЕГЭ 2011 года.

2011 — А15. *Какое из приведенных имен удовлетворяет логическому условию:*

¬ (последняя буква гласная → первая буква согласная) ∧ вторая буква согласная?

1) ИРИНА
2) АРТЕМ
3) СТЕПАН
4) МАРИЯ

Решение

Составляем таблицу. Для справки: операция И дает значение 1 только когда все значения переменных равны 1, а операция следования (→) дает результат 0 только в одном случае — когда из 1 следует 0.

Имя	X1: последняя буква гласная	X2: первая буква согласная	X3: вторая буква согласная	X4: X1 → X2	X5: ¬ X4	Результат: X5 ∧ X3
ИРИНА	1	0	1	0	1	1
АРТЕМ	0	0	1	1	0	0
СТЕПАН	0	1	1	1	0	0
МАРИЯ	1	1	0	1	0	0

В таблице выделена строка, соответствующая правильному ответу (первому). Вообще говоря, обнаружив, что условие выполняется уже для первого варианта, остальные варианты ответа можно не проверять, хотя мы здесь привели решение для всех вариантов ответа.

IV. Задачи **четвертой группы** (определение числа, для которого истинно логическое высказывание) "родственны" только что рассмотренным и решаются аналогично. Только в данном случае вместо условий, накладываемых на отдельные буквы имен, мы имеем дело с логическими условиями типа "больше/меньше". Для примера сначала рассмотрим задачу группы А из демоварианта ЕГЭ за 2009 год, где достаточно проверять на соответствие условию имеющиеся варианты ответов.

2009 — A7. *Для какого из указанных значений X истинно высказывание* $\neg((X > 2) \to (X > 3))$?

1) 1 3) 3
2) 2 4) 4

Решение

Составляем таблицу. Для справки: операция следования (→) дает результат 0 только в одном случае — когда из 1 следует 0.

Значение X	$Y1$: $X > 2$	$Y2$: $X > 3$	$Y3$: $Y1 \to Y2$	Результат: $\neg Y3$
1	0	0	1	0
2	0	0	1	0
3	1	0	0	1
4	1	1	1	0

Правильный ответ — число 3.

Более сложной является аналогичная по смыслу задача группы B, где требуется “честно” решить задачу. Зато здесь добавлено еще одно дополнительное условие: искомое число должно быть **целым** и **наибольшим**. Заметим сразу, что такое условие означает, что в результате решения логического уравнения мы должны получить диапазон значений X, который распространяется от требуемого наибольшего значения в сторону уменьшения. А вот решать задачу придется уже не табличным способом, а при помощи графической схемы, которая (вспомним школьные уроки алгебры) представляет собой пересекающиеся интервалы на числовой прямой.

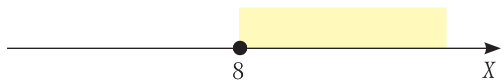
2009 — B4. *Каково наибольшее целое число X, при котором истинно высказывание*

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

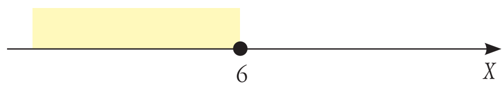
Решение

Способ 1

1. Строим интервал для условия $50 < X \cdot X$. При этом не забудем, что речь идет только о целых числах. Очевидно, что речь идет о значениях $X \geq 8$.



2. Строим интервал для условия $50 > (X+1) \cdot (X+1)$. Для целых чисел получаем $X \leq 6$.

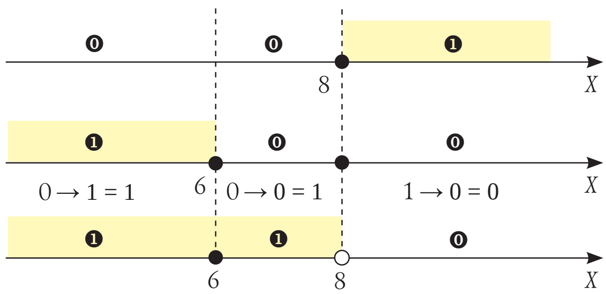


3. Теперь начинается самое важное: нужно понять, как интерпретировать логическую операцию следования (→) для построенных интервалов.

Расположим их один под другим и отметим, что заштрихованные значения соответствуют логической единице, а не заштрихованные — нулю.

Операция следования в нашем случае “направлена сверху вниз”. Вспомним также, что операция следования дает значение 0 только когда из 1 следует 0, а в остальных случаях получается (интересующее нас!) значение 1 (истина). Поэтому, разбив числовую ось на соответствующие интервалы, нетрудно построить требуемый “результирующий” интервал.

При этом важно учитывать, что в исходных интервалах граничные точки принадлежат соответствующим интервалам, и потому на эти точки полностью распространяется заданная логическая операция. Значит, в результирующем интервале граничная точка 8 (для которой выполняется равенство $1 \to 0 = 0$) уже не будет входить в результирующий “единичный” интервал. Следовательно, наибольшее целое значение X, удовлетворяющее условию задачи, равно 7.



Способ 2

1. Наоборот, сначала рассмотрим, в каких ситуациях истинна операция следования. Как мы знаем, результат ее выполнения является ложным в единственном случае — когда из 1 следует 0, и истинным в остальных случаях. Тогда исходное выражение можно представить как три возможных варианта систем неравенств:

$$(50 < X\cdot X) \to (50 > (X+1)\cdot(X+1))$$

$$\begin{cases}50 < X\cdot X, & \leftarrow 1\\ 50 > (X+1)\cdot(X+1); & \leftarrow 1\end{cases}\qquad \begin{cases}50 < X\cdot X, & \leftarrow 0\\ 50 > (X+1)\cdot(X+1); & \leftarrow 1\end{cases}\qquad \begin{cases}50 < X\cdot X, & \leftarrow 0\\ 50 > (X+1)\cdot(X+1). & \leftarrow 0\end{cases}$$

Для поиска решений этих неравенств нужно в тех случаях, когда неравенство ложно (логическое значение 0), изменить знак неравенства на противоположный, причем строгое неравенство преобразуется в нестрогое и наоборот:

$$\begin{cases}50 < X\cdot X,\\ 50 > (X+1)\cdot(X+1);\end{cases}\qquad \begin{cases}50 \ge X\cdot X,\\ 50 > (X+1)\cdot(X+1);\end{cases}\qquad \begin{cases}50 \ge X\cdot X,\\ 50 \le (X+1)\cdot(X+1);\end{cases}$$

$$\Downarrow\qquad\qquad\qquad\qquad \Downarrow\qquad\qquad\qquad\qquad \Downarrow$$

$$\begin{cases}X\cdot X > 50,\\ (X+1)\cdot(X+1) < 50;\end{cases}\qquad \begin{cases}X\cdot X \le 50,\\ (X+1)\cdot(X+1) < 50;\end{cases}\qquad \begin{cases}X\cdot X \le 50,\\ (X+1)\cdot(X+1) \ge 50.\end{cases}$$

Совершенно очевидно, что значение $(X + 1)\cdot(X + 1)$ заведомо больше, чем значение $X\cdot X$. Поэтому первая система неравенств не имеет решения.

Решение (в целых числах) второй системы неравенств — интервал значений $]-\infty,6]$. Он определяется по второму неравенству этой системы:

$$(X+1)\cdot(X+1) < 50 \Rightarrow X+1 < \sqrt{50} \Rightarrow X+1 \le 7 \Rightarrow X \le 6.$$

Решение (в целых числах) третьей системы неравенств — пересечение интервалов значений $]-\infty, 7]$ и $[7, +\infty[$, которое равно числу 7.

Нам из найденных двух чисел — решений систем уравнений требуется наибольшее. Оно равно 7.

Ответ: 7

V. Решать задачи **пятой группы**, в которых требуется найти решение логического уравнения (в виде набора значений исходных переменных), тоже можно путем составления полной таблицы истинности (или по крайней мере ее части до обнаружения правильного ответа).

Однако можно облегчить свою работу и “отсечь” варианты (значения переменных), приводящие к заведомо неправильному результату (значению логического выражения). Для этого нужно суметь “расплести” заданное выражение в порядке, обратном последовательности его решения. Итак...

2004 — B2. *Укажите значения переменных K, L, M, N, при которых логическое выражение* $(\neg K \vee M) \to (\neg L \vee M \vee N)$ ***ложно****. Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка* 1101 *соответствует тому, что* $K = 1$, $L = 1$, $M = 0$, $N = 1$.

Решение

Способ 1

Начнем с операции следования (→), которая при вычислении заданного выражения должна выполняться последней. Вспомним, что эта операция дает результат 0 (требуемое нами “ложно”) только когда из 1 следует 0. Поэтому нам необходимо, чтобы одновременно выполнялись условия: $\neg K \vee M = 1$ и $\neg L \vee M \vee N = 0$.

После этого лучше всего рассмотреть второе из этих условий, поскольку операция ИЛИ дает в результате ноль только в одном-единственном случае: когда все три “составляющие” логического выражения равны нулю. Поэтому требуемые значения переменных равны: $L = 1$, $M = 0$, $N = 0$.

А теперь вернемся к первому условию. Если, как мы уже определили, $M = 0$ требуется, чтобы K было равно 0.

Остается только записать значения переменных в требуемом порядке — K, L, M, N.

Способ 2

Возможно, для кого-то из учащихся более наглядными окажутся не отвлеченные рассуждения, а более наглядное “графическое” решение.

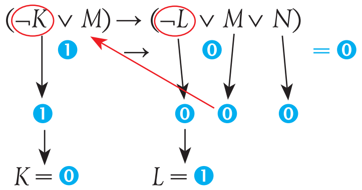
1. Операция следования дает результат “ложно” в единственном случае: $1 \to 0$.

$$(\neg K \vee M) \to (\neg L \vee M \vee N)$$
$$1 \quad \to \quad 0 \quad = 0$$

2. Стоящее справа логическое выражение с использованием операций ИЛИ ложно тоже только в одном случае — когда все его аргументы равны 0, поэтому мы начинаем с него:

$$(\neg K \vee M) \to (\neg L \vee M \vee N)$$
$$1 \quad \to \quad 0 \quad = 0$$
$$0 \quad 0 \quad 0$$
$$L = 1$$

3. Мы таким образом определили единственное возможное значение переменной $M = 0$. Подставим его в левое логическое выражение, и тогда для получения в нем результата "истина" остается единственный возможный вариант значения $\neg K = 1$:



4. Остается раскрыть операции НЕ (т.е. инвертировать полученные для них значения 1 / 0), а затем записать полученные значения переменных в требуемом порядке: $K = 0$, $L = 1$, $M = 0$, $N = 0$.

Ответ: 0100

2006 — B2. *Укажите значения логических переменных K, L, M, N, при которых логическое выражение*

$(K \vee M) \to (M \vee \neg L \vee N)$ ***ложно***.

Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 0101 *соответствует тому, что* $K = 0$, $L = 1$, $M = 0$, $N = 1$.

Решение

Вновь начнем с операции следования ($\to$), которая при вычислении выражения должна выполняться последней. Вспомнив, что эта операция дает результат 0 только когда из 1 следует 0, получаем, что для этого одновременно выполнялись условия: $K \vee M = 1$ и $M \vee \neg L \vee N = 0$.

Теперь рассмотрим второе из этих условий, которое предполагает единственный набор значений переменных: $M = 0$, $L = 1$, $N = 0$.

Вернувшись к первому условию, нетрудно определить, что для его выполнения (при $M = 0$) требуется, чтобы K было равно 1.

Остается записать значения переменных в требуемом порядке — K, L, M, N.

Ответ[3]: 1100

VI. Наиболее сложными для школьников являются задачи **шестой группы**, в которых требуется определить количество различных решений заданного логического уравнения (т.е. количество возможных различных наборов переменных, при которых выполняется заданное равенство). Как и в предыдущем семействе задач, можно решить такую задачу "в лоб" — составить полную таблицу истинности для логического выражения в левой части уравнения и подсчитать количество строк этой таблицы, для которых получаемый результат равен 1. Можно даже составить компьютерную программу, содержащую 4 или 5 (по числу используемых переменных) вложенных циклов, в которых соответствующая цикловая переменная меняется от 0 до 1, например[4] (для задачи 2005 — B2):

```
program z2005_b2;
  var k,l,m,n : boolean;
      x : byte;
  begin
    x := 0;
    for k := false to true do
      for l := false to true do
        for m := false to true do
          for n := false to true do
            if (k and l and m)
               or (not(l) and not(m) and n)
               then x := x + 1;
    writeln ('кол-во решений:',x);
  end.
```

Однако на ЕГЭ и время на решение задач ограничено, и компьютера под рукой у вас не будет. Поэтому, как и для задач пятой группы, придется использовать логические рассуждения.

2005 — B2. Сколько различных решений имеет уравнение $(K \wedge L \wedge M) \vee (\neg L \wedge \neg M \wedge N) = 1$, где K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

Решение

Способ 1

Когда результат логической операции ИЛИ равен 1? Очевидно, для этого достаточно, чтобы хотя бы один из операндов был равен 1. Следовательно, исходное логическое уравнение "распадается" на два следующих уравнения, из которых нам достаточно, чтобы выполнялось хотя бы одно любое:

$$K \wedge L \wedge M = 1;$$
$$\neg L \wedge \neg M \wedge N = 1.$$

В первом уравнении результат логической операции И равен 1 только в одном-единственном случае — если все операнды равны 1. Значит, в этом случае $K = L = M = 1$. Но тогда второе уравнение не выполняется независимо от значения N, которое может быть любым ($N = 0$ или $N = 1$). Следовательно, мы получили два возможных решения исходного уравнения (1 1 1 0 и 1 1 1 1).

Аналогично, если требовать выполнения второго уравнения, то это равенство справедливо тоже только в одном случае — если $L = M = 0$ и $N = 1$. Но в этом случае уже не выполняется первое уравнение, причем независимо от значения переменной K. Значит, мы получили еще два возможных решения исходного уравнения (0 0 0 1 и 1 0 0 1).

Следовательно, общее количество возможных (различных!) решений равно 4.

Способ 2 (наглядно-"графический")

1. Результат выполнения операции ИЛИ является ложным в единственном случае — когда оба операнда равны нулю, и истинным — в трех остальных случаях:

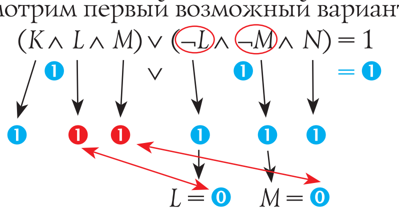
$$(K \wedge L \wedge M) \vee (\neg L \wedge \neg M \wedge N) = 1$$

1	∨	1	= 1
1	∨	0	= 1
0	∨	1	= 1
~~0~~	∨	~~0~~	= 0

[3] Напомним, что в демонстрационном варианте ЕГЭ по информатике за 2006 год для этой задачи ошибочно указан ответ 1010.

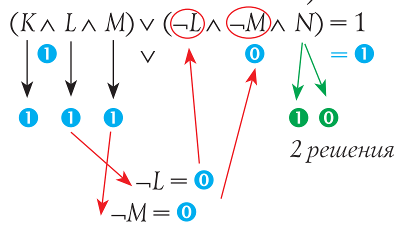
[4] На Паскале вместо значений 0 и 1 нужно использовать логические (тип `boolean`) значения `true` и `false`, однако в операторе цикла For эти значения можно использовать так же, как константы 1 и 0 соответственно, так как логический тип тоже является перечислимым. Кроме того, поскольку нужно проверять равенство заданного логического выражения значению 1 (т.е. `true`), в условном операторе нет необходимости записывать операцию сравнения: ведь ветвь `then` выполняется только в этом случае.

2. Рассмотрим первый возможный вариант:



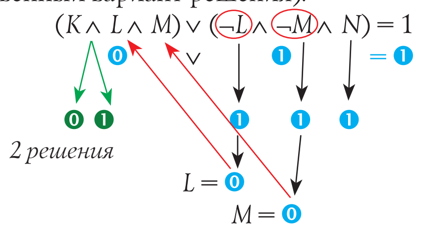
Нетрудно видеть, что полученные решения для левого и правого выражений противоречат друг другу. Следовательно, для данного варианта решений не существует.

3. Рассмотрим второй возможный вариант (начинаем с левого выражения, так как операция И дает результат 1 в единственном случае — когда все входящие в него переменные имеют значения 1):



Из левого выражения можно получить единственно возможные значения переменных L и M (а также K) и, инвертировав их (поскольку речь идет об операции НЕ), подставить в правое выражение. В этом случае значение переменной N, очевидно, может быть любым, так как от него ничего не зависит: нулевого значения любого из двух других аргументов уже достаточно, чтобы обеспечить нулевое значение правого выражения. Следовательно, мы получили два решения (хотя в задаче их не требуется записывать в качестве ответа, почему бы не записать их "для себя", раз уж мы их все равно получили? ☺): $(K, L, M, N) =$ $=$ **(1111)** и **(1110)**.

4. Рассмотрим третий возможный вариант (здесь начинаем с правого выражения — того, где возможен единственный вариант решения):



Теперь уже из правого выражения можно получить единственно возможные значения переменных L и M (а также N) и, инвертировав их (раскрыв операцию НЕ), подставить в левое выражение. В этом случае значение переменной K, очевидно, также может быть любым, так как от него ничего не зависит: нулевого значения любого из двух других аргументов достаточно, чтобы обеспечить нулевое значение левого выражения. Следовательно, мы опять получили два решения: $(K, L, M, N) =$ $=$ **(0001)** и **(1001)**.

5. Таким образом, в трех рассмотренных вариантах мы получили следующие результаты:

- в первом варианте решений нет;
- во втором варианте два решения;
- в третьем варианте еще два решения (причем, что важно, не совпадающие со вторым вариантом!).

Следовательно, общее количество решений в данной задаче равно 4.

Ответ: 4

2008 — B2. Сколько различных решений имеет уравнение $((K \vee L) \to (L \wedge M \wedge N)) = 0$, где K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **<u>не нужно</u>** перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать количество таких наборов.

Решение

Мы знаем, что результат выполнения логической операции следования равен нулю только в одном-единственном случае: когда из 1 следует 0. Значит, исходное уравнение превращается в систему двух уравнений:

$$\begin{cases} K \vee L = 1; \\ L \wedge M \wedge N = 0. \end{cases}$$

Логическая операция ИЛИ (в первом уравнении) дает 1 в трех случаях: $\{K = L = 1\}$, $\{K = 0,\ L = 1\}$ и $\{K = 1,\ L = 0\}$.

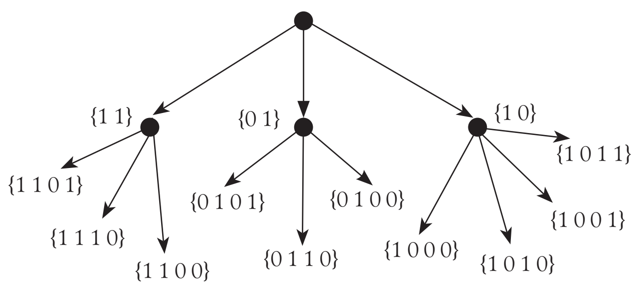
Рассмотрим теперь возможные решения второго уравнения во всех этих случаях:

1) поскольку переменная K во второе уравнение не входит, то в первых двух случаях ($\{K = L = 1\}$ и $\{K = 0,\ L = 1\}$) второе уравнение выполняется в трех случаях: $\{M = 0,\ N = 1\}$, $\{M = 1,\ N = 0\}$ и $\{M = N = 0\}$;

2) в третьем случае ($\{K = 1,\ L = 0\}$) второе уравнение выполняется всегда, при любых значениях переменных M и N, а таких вариантов может быть четыре: $\{M = N = 0\}$, $\{M = N = 1\}$, $\{M = 1,\ N = 0\}$ и $\{M = 0,\ N = 1\}$.

Сколько всего тогда возможно вариантов сочетаний значений переменных?

В первом случае — три, плюс во втором случае — три, плюс в третьем случае — четыре. Всего — десять. А для большей наглядности можно построить "дерево вариантов":



Ответ: 10

2010 — B4. Сколько различных решений имеет уравнение $J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M \wedge (N \vee \neg N) = 0$, где J, K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **<u>не нужно</u>** перечислять все различные наборы значений J, K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать количество таких наборов.

Решение

Данная задача выглядит сложной. Но решается она ненамного сложнее, чем предыдущие.

Во-первых, сразу отметим, что комбинация $(N \vee \neg N)$ ***всегда*** равна 1, а это означает, что переменная N принципиально может быть любой и никак не определяет выполнение уравнения. Поэтому переменную N можно пока временно исключить из рассмотрения.

Во-вторых, операция И дает в результате 0, если хотя бы один операнд равен 0.

В-третьих, "активных" переменных-операндов (значения которых могут влиять на результат выполнения логического выражения) у нас четыре.

Сколько неповторяющихся комбинаций можно составить из N элементов, каждый из которых может иметь значение 0 или 1? Очевидно[5], их будет 2^N. Соответственно, четыре переменные могут дать $2^4 = 16$ возможных комбинаций. Нам из них годятся все, кроме одной — когда все эти операнды равны 1. Значит, пригодных нам комбинаций будет 15.

А теперь вспомним, что переменная N у нас может принимать любое из двух значений (0 или 1), не влияя на результат вычисления логического выражения. Следовательно, с учетом N возможно $2 \cdot 15 = 30$ возможных комбинаций пяти "участвующих" в уравнении логических переменных, при которых приведенное в условии логическое уравнение верно.

Ответ: 30

2011 — B10. Сколько различных решений имеет уравнение $((J \to K) \to (M \wedge N \wedge L)) \wedge ((J \wedge \neg K) \to \neg(M \wedge N \wedge L)) \wedge (M \to J) = 1$, где J, K, L, M, N — логические переменные?

В ответе **<u>не нужно</u>** перечислять все различные наборы значений J, K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Решение

Так же, как и раньше, начнем "расплетать" заданное логическое уравнение.

Самая последняя по порядку выполнения логическая операция здесь — операция И. Ее результат равен 1 только в одном-единственном случае — когда все операнды равны 1. Следовательно, взамен исходного уравнения мы получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} (J \to K) \to (M \wedge N \wedge L) = 1; \\ (J \wedge \neg K) \to \neg(M \wedge N \wedge L) = 1; \\ M \to J = 1. \end{cases}$$

Сначала заметим, что если мы построим отрицание к выражению $(J \to K)$, то как раз получим $(J \wedge \neg K)$. То есть мы имеем в системе два уравнения вида $A \to B = 1$ и $\neg A \to \neg B = 1$. Что означает $A = B$. Данный факт можно получить как логическими рассуждениями (если $A \neq B$, то одно из уравнений будет иметь вид $1 \to 0 = 1$, что неверно), так и формально, заменив следствие эквивалентным выражением $\neg A \vee B$ и логически перемножив оба уравнения:

$$(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B) = (\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B) = (A \equiv B) = 1.$$

В последнем случае уже очевидно, что $A = B$.

Таким образом, вместо двух уравнений мы можем записать

$(J \to K) = 1$ и $(M \wedge N \wedge L) = 1$ или

$(J \to K) = 0$ и $(M \wedge N \wedge L) = 0$.

А теперь аккуратно рассмотрим каждый из возможных вариантов.

1. В первом случае второе выражение равно единице только когда все три переменные M, N, L равны 1. Тогда получаем $1 \to J = 1$. Значит, и $J = 1$. Тогда в третьем уравнении получаем $1 \to K = 1$, и значение K тоже может быть равно только 1.

Итого по результатам анализа этой ситуации мы получили, что в данном случае возможен только один вариант значений переменных: $J = K = M = N = L = 1$.

2. Во втором случае $M \wedge N \wedge L = 0$. Это возможно, если хотя бы одна переменная имеет значение 0. Переменных три, следовательно, всех возможных комбинаций их значений будет $2^3 = 8$. Из них одна комбинация (когда все три переменные равны 1) нам не подходит, следовательно, пригодных для нас вариантов остается 7. $(J \to K) = 0$ выполняется только в одном случае: когда $J = 1$, а $K = 0$. Тогда в третьем уравнении имеем $M \to 1 = 1$, что возможно при любом значении M.

Значит, в этом случае допустимы 7 вариантов наборов переменных, при которых исходное уравнение верно: $J = 1$, $K = 0$, M, N, L любые, но одновременно не равные 1.

Итого для обоих рассмотренных случаев возможных вариантов значений переменных будет $7 + 1 = 8$.

Ответ: 8

В заключение заметим, что конечно же подобные логические рассуждения при решении задач групп V и VI могут быть по силам не всем учащимся, да и хорошо знакомые с логикой школьники могут запутаться и допустить ошибку. Поэтому для таких задач на реальном ЕГЭ лучше придерживаться следующего правила: если у вас остается достаточно времени, то лучше решать такую задачу традиционным способом — составляя полную таблицу истинности и подсчитывая в ней количество "правильных" строк. А вот если время в дефиците, то можно попытаться сократить себе "рутинную" работу, поискав требуемую цепь логических рассуждений.

[5] Ответить на этот вопрос очень просто, если вспомнить, что такими неповторяющимися комбинациями являются значения битов двоичного числа из соответствующего количества разрядов (в данном случае 4) при полном переборе числовых значений от 0 до максимально возможного значения (т.е. в нашем случае – от 0000 до 1111). Очевидно, что количество всех возможных неповторяющихся комбинаций значений четырех двоичных переменных равно $1111_2 + 1 = 16$ (где добавляемая еще одна комбинация – та самая из одних нулей).

“Лавры Шерлока Холмса”, или Задачи ЕГЭ на логику рассуждений: решение при помощи схем

О.Б. Богомолова,
д. п. н., учитель информатики и математики ГОУ СОШ № 1360, Восточный округ г. Москвы

Д.Ю. Усенков,
ст. н. с. Института информатизации образования Российской академии образования, Москва

Среди задач, предлагаемых на Едином государственном экзамене, значительное место занимают логические задачи, и в том числе — задачи на логику рассуждений[1].

Обычно такие задачи решают, составляя таблицы или используя законы алгебры логики. Но для их решения можно использовать и еще один, более наглядный и понятный для учащихся способ, который был придуман одним из авторов данной статьи — О.Б. Богомоловой и описан в книге “Логические задачи” (3-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009). Ниже рассмотрено решение задач ЕГЭ с использованием этого метода.

2005 — В4. Мама, прибежавшая на звон разбившейся вазы, застала всех троих своих сыновей в совершенно невинных позах: Саша, Ваня и Коля делали вид, что происшедшее к ним не относится. Однако футбольный мяч среди осколков явно говорил об обратном.

— Кто это сделал? — спросила мама.

— Коля не бил по мячу, — сказал Саша. — Это сделал Ваня.

Ваня ответил: — Разбил Коля, Саша не играл в футбол дома.

— Так я и знала, что вы друг на дружку сваливать будете, — рассердилась мама. — Ну а ты что скажешь? — спросила она Колю.

— Не сердись, мамочка! Я знаю, что Ваня не мог этого сделать. А я сегодня еще не сделал уроки, — сказал Коля.

Оказалось, что один из мальчиков оба раза солгал, а двое в каждом из своих заявлений говорили правду.

Кто разбил вазу?

Решение

Обозначим “персонажей” задачи первыми буквами их имен: С — Саша, В — Ваня, К — Коля. Составим схему, в которой слева по вертикали записаны эти буквы, а справа — два слова: “Да” и “Нет”, обозначающие разбитые вазы.

С

Да

В

Нет

К

Предполагаем, что Саша говорил правду. Тогда на схеме прочерчиваем соответствующие стрелки:

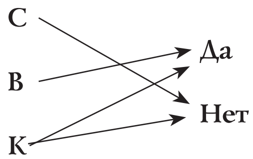
С

В → **Да**

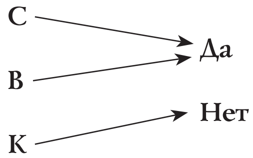
К → **Нет**

Предположим, что Ваня тоже сказал правду. Дополним схему еще двумя стрелками:

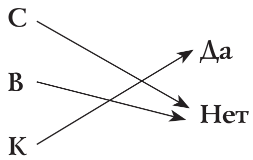
[1] Здесь и далее принято следующее обозначение для заданий: сначала записан год, а затем через тире — обозначение задания в демоварианте ЕГЭ соответствующего года.



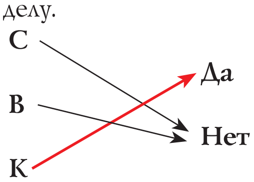
Получаем очевидное противоречие: Коля одновременно и разбил вазу, и не разбивал ее. Значит, один из двух мальчиков (Саша или Ваня) сказал неправду. Предположим, что это был Ваня:



Опять получено противоречие: вазу “разбили” сразу двое. Значит, лгун — Саша:



И, наконец, мы должны добавить в эту схему высказывание Коли, который (раз у нас уже выявился лгун — Саша) говорил правду. При этом Коля подтвердил невиновность Вани, а его вторая фраза про уроки вообще не относилась к делу.



Ответ: **Коля**.

Важное примечание. При решении подобных задач, в которых требуется делать какие-то предположения, а затем проверять их путем выявления возможных ошибок или противоречий, лучше всего придерживаться следующей методики. Если на каком-то шаге вы обнаруживаете противоречие, то нужно сначала вернуться на один шаг назад и попробовать поменять свое предположение на этом шаге. Если противоречие исчезло, то можно продолжать решение дальше. А если противоречие не исчезает при изменении предположения на предыдущем шаге, то надо вернуться еще на один шаг назад и попробовать поменять предположение там. Таким образом, при решении такой задачи возможны возвраты назад (“откаты”) для устранения возникающих ошибок (противоречий). Подобный метод довольно часто применяется в программировании при решении задач с перебором вариантов в рамках некоторых условий; такой метод носит название “перебор с возвратом”, или по-английски — backtracking.

2006 — B4. Три школьника, Миша (М), Коля (К) и Сергей (С), остававшиеся в классе на перемене, были вызваны к директору по поводу разбитого в это время окна в кабинете. На вопрос директора о том, кто это сделал, мальчики ответили следующее:

Миша: “Я не бил окно и Коля тоже...”

Коля: “Миша не разбивал окно, это Сергей разбил футбольным мячом!”

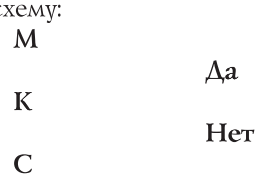
Сергей: “Я не делал этого, стекло разбил Миша”.

Стало известно, что один из ребят сказал чистую правду, второй в одной части заявления соврал, а другое его высказывание истинно, а третий оба факта исказил. Зная это, директор смог докопаться до истины.

Кто разбил стекло в классе? В ответе запишите только первую букву имени.

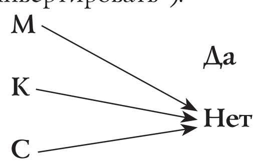
Решение

Составляем схему:



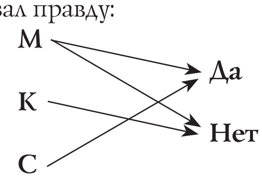
Предположим, что Миша в обоих случаях говорил правду. Отобразим это стрелками на схеме:

Предположим также, что Коля первый раз сказал правду, а второй раз солгал (поэтому второе его высказывание надо “инвертировать”):



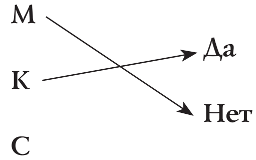
Возникает противоречие: получается, что стекло не бил никто. Но стекло-то разбито! Значит, ранее мы ошиблись в своих предположениях.

Предположим теперь, что Коля первый раз солгал, а второй раз сказал правду:

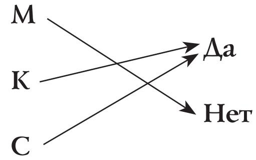


Так тоже не получается! При таком состоянии на схеме получается, что Миша одновременно и бил стекло, и не бил, и что вместе с ним стекло разбил Сергей. Значит, Коля может быть только или абсолютным лгуном, или абсолютно правдивым. Но при правдивости Миши оба варианта не подходят.

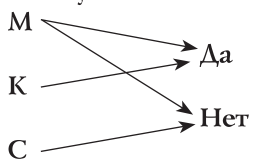
Поскольку из предположения, что Миша всегда правдив, у нас ничего не получилось, предположим теперь, что он первый раз сказал правду, а второй раз солгал. (Очевидно, что предположение, что Миша солгал оба раза, сразу приведет к противоречию, так как получится, что стекло разбил и он, и Коля.)



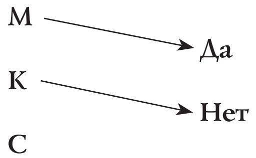
Предположим также, что Коля абсолютно правдив. Тогда:



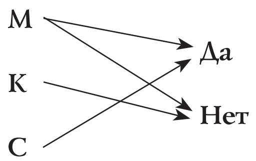
Опять противоречие (получается, что стекло разбили Коля и Сергей). Попробуем проверить: может быть, Коля — абсолютный лгун?



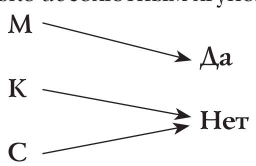
И снова противоречие. Значит, попробуем предположить, что Миша первый раз солгал, а второй раз сказал правду:



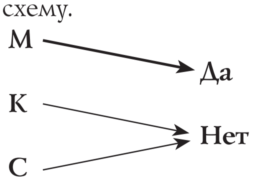
Предположим, что Коля говорил правду и только правду:



В итоге — сплошные противоречия. Значит, Коля может быть только абсолютным лгуном!



Тогда, раз мы выявили лгуна и "полулгуна", Сергей может быть только абсолютно правдивым. И, как нетрудно увидеть, его высказывания подтверждают ранее добавленные на схему.



Ответ: стекло разбил Миша (**М**).

2007 — В4. В школьном первенстве по настольному теннису в четверку лучших вошли девушки: Наташа, Маша, Люда и Рита. Самые горячие болельщики высказали свои предположения о распределении мест в дальнейших состязаниях.

Один считает, что первой будет Наташа, а Маша будет второй.

Другой болельщик на второе место прочит Люду, а Рита, по его мнению, займет четвертое место.

Третий любитель тенниса с ними не согласился. Он считает, что Рита займет третье место, а Наташа будет второй.

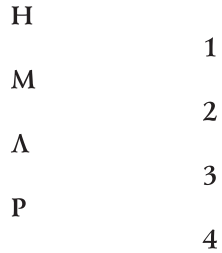
Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов.

Какое место на чемпионате заняли Наташа, Маша, Люда, Рита?

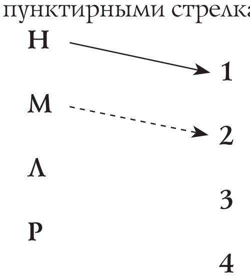
(В ответе перечислите подряд без пробелов числа, соответствующие местам девочек в указанном порядке имен.)

Решение

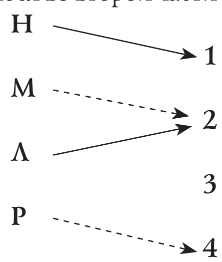
В отличие от двух предыдущих задач, здесь нужно определять порядок следования персонажей в некотором их ряду. Поэтому в схеме справа будут перечислены все возможные места:



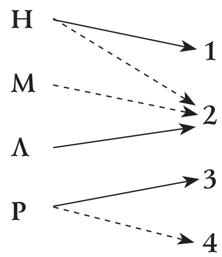
Предположим, что верно первое предположение первого болельщика. При этом предположительно правильные предположения мы будем отображать на схеме сплошными стрелками, а предположительно ошибочные — пунктирными стрелками:



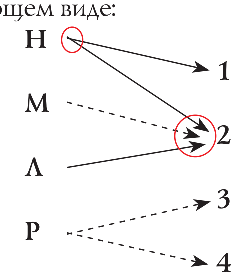
Добавляем мнение второго болельщика, предполагая, что он тоже ошибся во второй части своего прогноза:



Аналогично добавляем высказывание третьего болельщика:

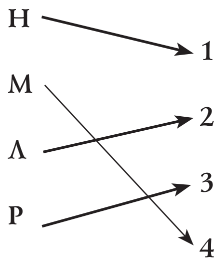


Противоречий нет. Значит, можно считать, что задача решена (нам повезло, все наши предположения оказались верными). Но могло быть и иначе. Пусть, например, мы бы предположили, что в третьем прогнозе правильной была вторая часть. Тогда мы бы получили схему в следующем виде:



Как видим, в этом случае мы бы получили противоречия сразу двух видов: участница соревнований (Наташа) “заняла” одновременно и 1-е, и 2-е места, а на втором месте оказались сразу две участницы — Наташа и Люда. (Такие противоречия на схеме сразу заметны: или из блока исходит более одной сплошной стрелки, или в блок входит более одной сплошной стрелки.) Если в процессе решения вы столкнетесь с таким противоречием, то это означает, что вы ошибись в каком-то из своих предположений, и тогда надо возвращаться назад на один шаг и пробовать менять свое предположение, а при неудаче — возвращаться и менять свое предположение еще на одном шаге назад, и т.д. — в полном соответствии с методом backtracking.

Нам же для ответа нужно записать последовательность порядковых мест для участников — Наташи, Маши, Люды, Риты. Посмотрим по полученной нами схеме и перепишем соответствующие именам девушек цифры (пунктирные стрелки нам уже не нужны, мы их стираем и добавляем последнюю стрелку для Маши — методом исключения):



Ответ: **1423**

2008 — B4. Перед началом Турнира Четырех болельщики высказали следующие предположения по поводу своих кумиров:

A) Макс победит, Билл — второй;

B) Билл — третий, Ник — первый;

C) Макс — последний, а первый — Джон.

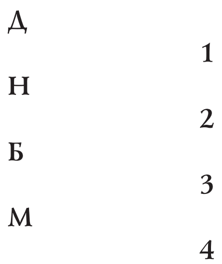
Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов.

Какое место на турнире заняли Джон, Ник, Билл, Макс?

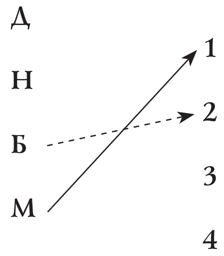
(В ответе перечислите подряд без пробелов места участников в указанном порядке имен.)

Решение

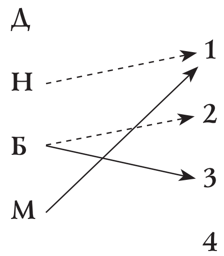
Как и в предыдущей задаче, строим схему с перечислением справа всех возможных порядковых мест (слева выстраиваем первые буквы имен “персонажей” задачи в том порядке, в котором по условию предлагается в ответе записывать номера их мест в турнире):



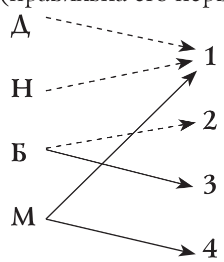
Как и ранее, предполагаем, что первый прогноз (A) правилен в его первой части и неверен во второй:



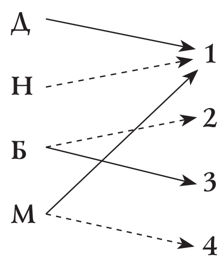
Точно так же предполагаем, что второй прогноз (B) верен в первой его части:



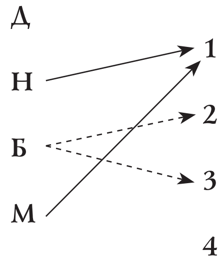
Наконец, предполагаем, что в третьем прогнозе (C) та же ситуация (правильна его первая часть):



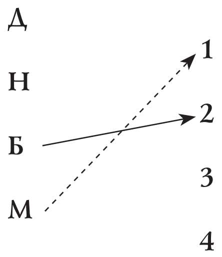
А вот здесь у нас получилось противоречие! Получается, что Макс одновременно и первый, и последний! Значит, нас ждет возврат на один шаг назад — предполагаем теперь, что в третьем прогнозе (C) правильна именно вторая его часть:



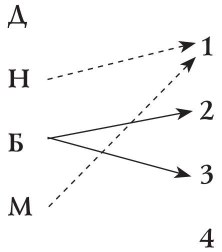
Опять противоречие — на первом месте у нас оказались и Джон, и Макс! Значит, нужен возврат на два шага назад и замена второго предположения (B).



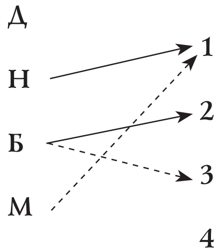
Но противоречие получено и в этом случае! Значит, надо вернуться к самому первому предположению (A) и начать решение заново, предполагая, что в первом высказывании правильна вторая часть и неверна первая:



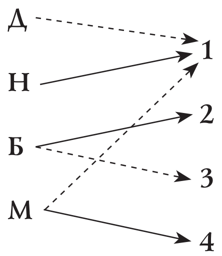
Поскольку решение начато заново, во втором высказывании (В) мы снова предполагаем, что истинна первая часть. (Такой повтор позволяет при написании программы жестко алгоритмизировать решение, применяя вложенные ветвления.)



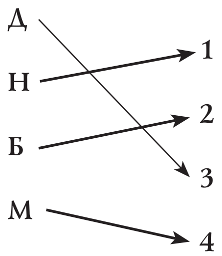
Противоречие — Билл одновременно второй и третий. Значит, меняем последнее предположение (В):



В третьем высказывании (С) тоже сначала предполагаем, что первая часть правильна, а вторая неверна:



И, поскольку противоречий при этом нет, на этом задачу модно считать решенной, а для ответа выписать порядковые номера "персонажей" по их именам сверху вниз (поскольку мы изначально записывали в схеме первые буквы имен в том порядке, который нужен в ответе). Ниже в итоговой схеме мы, как и в предыдущей задаче, стерли ненужные пунктирные стрелки и дорисовали (по методу исключения) еще одну, четвертую стрелку.



Ответ: **3124**

2009 — В6. Классный руководитель пожаловался директору, что у него в классе появилась компания из трех учеников, один из которых всегда говорит правду, другой всегда лжет, а третий говорит через раз то ложь, то правду. Директор знает, что их зовут Коля, Саша и Миша, но не знает, кто из них правдив, а кто — нет.

Однажды все трое прогуляли урок астрономии. Директор знает, что никогда раньше никто из них не прогуливал астрономию. Он вызвал всех троих в кабинет и поговорил с мальчиками.

Коля сказал: "Я всегда прогуливаю астрономию. Не верьте тому, что скажет Саша".

Саша сказал: "Это был мой первый прогул этого предмета".

Миша сказал: "Все, что говорит Коля, — правда".

Директор понял, кто из них кто.

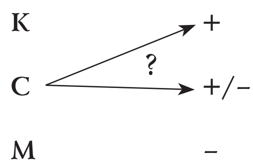
Расположите первые буквы имен мальчиков в порядке: "говорит всегда правду", "всегда лжет", "говорит правду через раз". (Пример: если бы имена мальчиков были Рома, Толя и Вася, ответ мог бы быть: РТВ.)

Решение

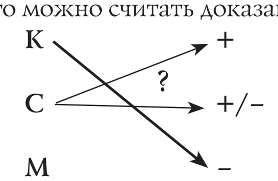
В целом эта задача подобна двум первым рассмотренным нами (т.е. задачам **2005 — В4** и **2006 — В4**) и решается аналогично им. Но есть здесь и важное отличие: в данной задаче "персонажи" могут высказываться об истинности или ложности как своих собственных, так и чужих высказываний. Кроме того, дополнительную "ключевую" для решения задачи информацию нужно постараться извлечь из условия задачи (так, в данном случае бесспорным является факт, что урок астрономии прогуляли все трое и что раньше никто не прогуливал этот урок).

Построим схему, в правой части которой условно отметим, кем является каждый из мальчиков: знаком "+" отмечаем абсолютно правдивого, знаками "+/–" — того, который то лжет, то говорит правду, а знаком "–" — абсолютного лжеца.

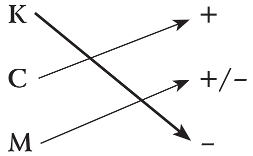
Начинать разметку схемы надо с высказывания мальчика, которое соответствует бесспорному факту, — то есть с высказывания Саши. Очевидно, что сам он может быть или абсолютно правдивым мальчиком, или "полуправдивым" и в данном случае говорить правду.



Первое высказывание Коли — ложное (так как известно, что ранее никто из мальчиков астрономию не прогуливал). А во втором высказывании Коля призывает не верить Саше. Но поскольку мы уже доказали, что высказывание Саши истинно, то это означает, что Коля в обоих случаях солгал. Значит, Коля — абсолютный лжец, и это можно считать доказанным:



Наконец, высказывание Миши ложно, поскольку мы только что доказали, что оба высказывания Коли были ложными. Но поскольку мы уже доказали, что абсолютный лжец — Коля, то Миша может быть только "полулжецом", сказавшим в этот раз ложь. Следовательно, Саша может быть только абсолютно правдивым:



Остается записать ответ в требуемом порядке — сначала первую букву абсолютно правдивого, потом — абсолютного лжеца[2], а потом — "полулжеца".

Ответ: **СКМ**

2010 — B6. На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Алексей, Егор, Виктор и Михаил. Известно, что каждый из них владеет ровно одной из следующих профессий: Токарь, Столяр, Хирург и Окулист, — но неизвестно, кто какой и неизвестно, кто в каком доме живет. Однако известно, что:

1) Токарь живет левее Столяра;
2) Хирург живет правее Окулиста;
3) Окулист живет рядом со Столяром;
4) Токарь живет не рядом со Столяром;
5) Виктор живет правее Окулиста;
6) Михаил не Токарь;
7) Егор живет рядом со Столяром;
8) Виктор живет левее Егора.

Выясните, кто какой профессии и кто где живет, и дайте ответ в виде заглавных букв имени людей, в порядке слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Константин, Николай, Роман и Олег, ответ был бы: КНРО.

Решение

В этой задаче удобнее располагать схему по горизонтали. Как и раньше, обозначаем имена и профессии первыми буквами, причем будем буквы имен писать заглавными, а буквы профессий — строчными.

1) Токарь живет левее Столяра — значит, в схеме соответствующие элементы размещаем следующим образом (причем нужно между ними оставить место, так как понятия "левее/правее" еще не означают "рядом"):

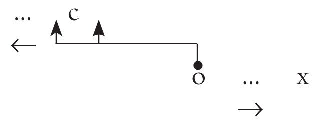
т ... с
←

2) Хирург живет правее Окулиста — поскольку мы точно не знаем, где живет Окулист — левее Токаря и Столяра, между ними или правее них, поместим эти блоки чуть ниже:

т ... с
←

о ... х
→

3) Окулист живет рядом со Столяром — вот теперь у нас расположение Окулиста определилось более точно: он живет рядом со Столяром слева или справа:

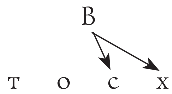


4) Токарь живет не рядом со Столяром — если Окулист живет правее Столяра, то (учитывая, что Хирург живет еще правее) это условие бы не выполнялось, значит, единственное возможное расположение мест жительства "персонажей" будет таким:

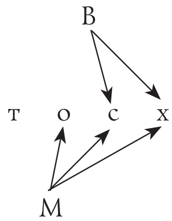
т о с х

Половина задачи решена. Осталось только выяснить имена "персонажей".

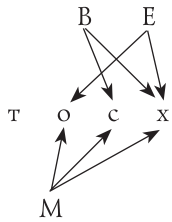
5) Виктор живет правее Окулиста — значит, Виктор или Столяр, или Хирург:



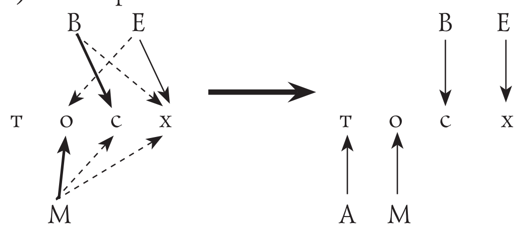
6) Михаил не Токарь — добавляем еще один блок в схему:



7) Егор живет рядом со Столяром — значит, Егор или Окулист, или Хирург:



8) Виктор живет левее Егора — это означает, что Виктор может быть только Столяром, а Егор — Хирургом. Тогда Михаил — Окулист (это единственный оставшийся вариант), а Алексей (по методу исключения) — Токарь:



Остается только записать ответ в виде первых букв имен, записанных по порядку слева направо.

Ответ: **АМВЕ**

2011 — B7. Девять школьников, остававшихся в классе на перемене, были вызваны к директору. Один из них разбил окно в кабинете. На вопрос директора, кто это сделал, были получены следующие ответы:

Володя: "Это сделал Саша".
Аня: "Володя лжет!"
Егор: "Маша разбила".
Саша: "Аня говорит неправду!"
Рома: "Разбила либо Маша, либо Нина..."

[2] Будьте внимательны: здесь так хочется записать мальчиков в порядке "уменьшения правдивости", что легко перепутать порядок записи букв!

Маша: “Это я разбила!”
Нина: “Маша не разбивала!”
Коля: “Ни Маша, ни Нина этого не делали”.
Олег: “Нина не разбивала!”

Кто разбил окно, если известно, что из этих девяти высказываний истинны только три?

Ответ запишите в виде первой буквы имени.

Решение

Будем действовать прежним способом — предполагать, что те или иные утверждения (начиная с первого) истинны или ложны, отмечая это на схеме знаками “+” и “–” слева от первых букв имен “персонажей”. При этом любое сделанное предположение “потянет” за собой цепочку следующих из него точных выводов. Если же в какой-то момент возникнет противоречие или получится неправильный ответ (а правильным должно быть наличие только трех плюсиков слева от букв), то мы возвращаемся назад на последнее из сделанных предположений (будем его отмечать желтым цветом) и меняем его, а при необходимости — возвращаемся и на большее число шагов, как полагается по методу backtracking. Итак, начнем...

Может ли быть истинным высказывание Володи? Нет, поскольку про Сашу больше никто не говорит, то мы просто не наберем в итоге нужное количество плюсиков. Значит, высказывание Володи — ложное. Тогда высказывание Ани (по смыслу — отрицание предыдущего) будет истинным. Соответственно, высказывание Саши — ложное:

–	В	
+	А	
	Е	Да
–	С	
	Р	
	М	Нет
	Н	
	К	
	О	

Предположим теперь, что высказывание Егора истинно. Тогда истинны также мнения Ромы, Маши и Олега, а остальные высказывания ложны:

–	В	
+	А	
+	Е	Да
–	С	
+	Р	
+	М	
–	Н	
–	К	
+	О	
		Нет

Получается не три, а пять плюсиков (пять из девяти высказываний истинны). Значит, это решение — неправильное. Тогда возвращаемся к последнему сделанному предположению (“высказывание Егора истинно”) и предполагаем, что высказывание Егора ложно. Тогда ложно и высказывание Маши, а высказывание Нины, наоборот, истинно.

–	В	
+	А	
–	Е	Да
–	С	
	Р	
–	М	Нет
+	Н	
	К	
	О	

Следующее предположение — что высказывание Ромы истинно. А поскольку ранее мы практически доказали, что Маша невиновна, то истинность высказывания Ромы состоит в обвинительном вердикте Нине. Соответственно, оставшиеся высказывания Коли и Олега — ложны.

–	В	
+	А	
–	Е	Да
–	С	
+	Р	
–	М	Нет
+	Н	
–	К	
–	О	

Подсчитываем “плюсики” — их ровно три. Значит, правильный ответ получен.

Ответ: **Н**

Когда от подготовки к ЕГЭ вам и вашим ученикам станет совсем плохо, можно немного отдохнуть. Из многочисленных анекдотов о Шерлоке Холмсе и докторе Ватсоне мы выбрали, увы, не самые смешные. Зато их можно рассказать детям ☺.

Летят Шерлок Холмс с доктором Ватсоном на воздушном шаре. Залетели в облака, ориентировку потеряли. Приземлились в неизвестной местности. Видят – мимо человек какой-то идет.

Шерлок Холмс: – Сэр, не подскажете ли вы нам, где мы находимся?

Мужик долго думал и ответил: – В корзине воздушного шара, сэр.

Шерлок Холмс: – Видите, Ватсон, перед вами – типичный пример программиста.

Доктор Ватсон: – Почему вы так решили, Холмс?

– Ну, во-первых, он очень долго думал над простым вопросом, во-вторых, он ответил абсолютно правильно, и в-третьих – нам от его ответа нет никакой пользы.

* * *

Шерлок Холмс и доктор Ватсон отправились путешествовать пешком. В лесу их застает ночь. Поставив палатку, путники легли спать. Ночью оба просыпаются, Холмс спрашивает Ватсона:

– О чем вам говорят звезды над нами?

– Они мне говорят о том, что завтра будет прекрасная погода. А вам?

– А мне они говорят о том, что у нас украли палатку.

* * *

В Лондонском зоопарке пропал слон. Директор звонит Шерлоку Холмсу.

– Не волнуйтесь, мы с Ватсоном его найдем! Опишите приметы.

Распаковка байтов: решаем задачу алгоритмически

О.Б. Богомолова,
д. п. н., учитель информатики и математики ГОУ СОШ № 1360, Восточный округ г. Москвы

Д.Ю. Усенков,
ст. н. с. Института информатизации образования Российской академии образования, Москва

Среди различных задач, которые хотя и не входят пока в варианты ЕГЭ, но широко используются при подготовке к Единому экзамену, есть задание, в котором (в различных вариациях) учащемуся предлагается подсчитать количество байтов, получаемых после распаковки информации, "заархивированной" по методу RLE — достаточно широко распространенному способу сжатия последовательностей байт, среди которых встречаются группы одинаковых. Например, условие такой задачи может быть сформулировано следующим образом*:

Упаковка информации методом RLE-кодирования состоит в следующем.

Упакованная последовательность содержит управляющие байты, а за каждым управляющим байтом следует один или несколько байтов данных. Если старший бит управляющего байта равен 1, то следующий за управляющим байт данных при распаковке нужно повторить столько раз, сколько записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Если же старший бит управляющего байта равен 0, то надо взять несколько следующих байтов данных без изменения; сколько именно — записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Например, управляющий байт 10000111 говорит о том, что следующий за ним байт надо повторить 7 раз, а управляющий байт 00000100 — о том, что следующие за ним 4 байта надо взять без изменений.

После кодирования методом RLE получилась следующая последовательность байтов (первый байт — управляющий):

00000011 10101010 00000010
10101111 10001111 11111111.

Сколько байт будет содержать данная последовательность после распаковки?

Впишите в бланк только число.

Решение этой задачи выполняется достаточно просто — нужно лишь внимательно прочитать условие (ту его часть, где говорится о принципах RLE-кодирования), внимательно анализировать имеющиеся в условии байты, выписывая получаемую результирующую цепочку "распакованных" байтов (ведь то, что в качестве ответа должно быть записано только их количество, не запрещает нам делать свои черновые записи!), и не забывать, что сами управляющие байты в получаемую "распакованную" цепочку уже не входят.

Так, в данном случае решение задачи будет выглядеть следующим образом:

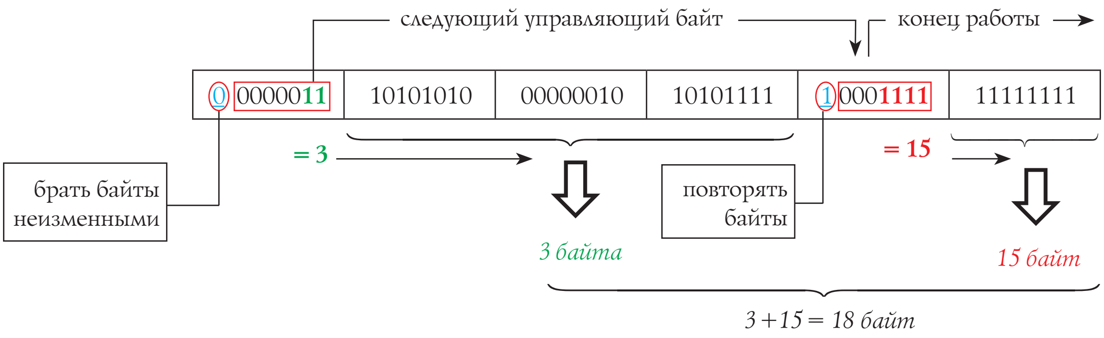
1. Байт 00000011 в начале заданной цепочки — всегда управляющий. Его старший (крайний слева) 8-й бит равен 0, значит, потребуется несколько последующих байтов взять без изменения. Сколько именно — записано в 7 младших битах нашего управляющего байта: $11_2 = 3$. Значит, получаем в результирующей записи <u>**три**</u> байта: **10101010 00000010 10101111.**

2. Следующий после них байт 10001111 тогда — тоже управляющий. Его старший (крайний слева) бит равен 1, — значит, нужно будет взять один следующий за ним в исходной цепочке байт **11111111** и повторить его несколько раз. Сколько раз — записано в 7 младших битах нашего управляющего байта: $1111_2 =$ <u>**15**</u>.

3. Итого в полученной "распакованной" последовательности будет содержаться 3 байта, которые были взяты из исходной последовательности неизменными, плюс 15 байтов — копий повторяемого последнего байта 11111111 (а управляющие байты, как ранее было сказано, в итоговую последовательность уже не входят). Поэтому ответом в задаче будет число 18.

* См., например, форум на сайте Сети творческих учителей (http://www.it-n.ru/board.aspx?cat_no=85737&tmpl=Thread&BoardId=86204&ThreadId=101923&page=2).

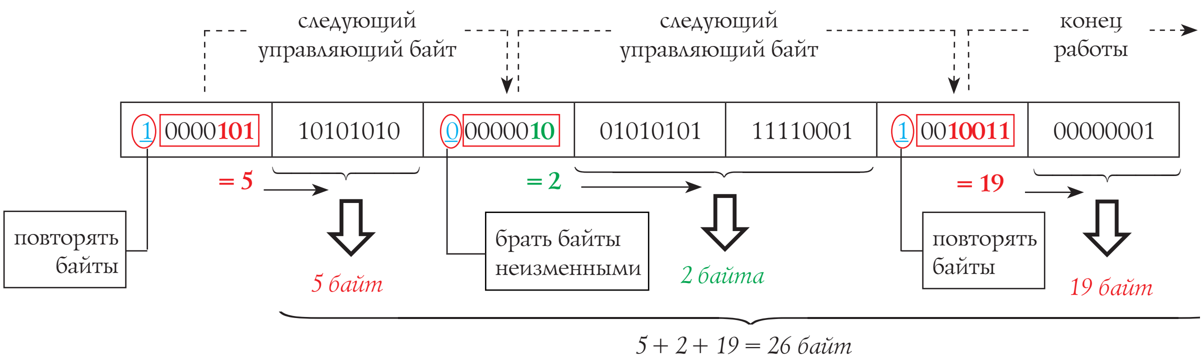
Указанные операции можно наглядно продемонстрировать в виде следующей схемы:



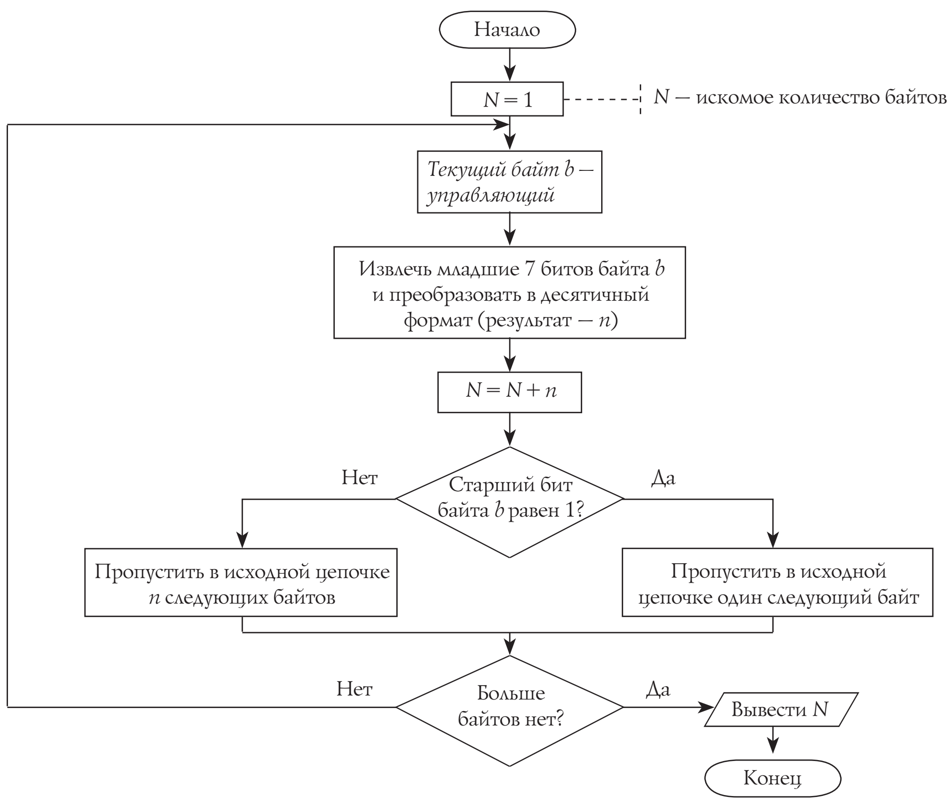
Приведем еще один пример такой задачи, указав только исходную "заархивированную" цепочку байтов (очевидно, что любой учитель может составлять такие задачи в любом количестве вариантов, придумывая исходные байтовые цепочки произвольного вида и длины):

10000101 10101010 00000010 01010101 11110001 10010011 00000001

Решение такой задачи покажем в виде схемы (провести соответствующие словесные рассуждения предоставляем самим читателям):



Однако можно предложить для решения этой задачи алгоритмический способ — т.е. составить некий формальный алгоритм, позволяющий гарантированно получать правильный ответ при любых условиях задачи, а при желании — и написать для ее решения компьютерную программу. Вот блок-схема этого алгоритма.



ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Расчеты в отладчике Debug. Новые команды

Н.А. Насыров,
учитель информатики средней школы
села Сайраново, Республика Башкортостан,
Ишимбайский р-н

Окончание. Начало см. “В мир информатики” № 160 (“Информатика” № 6/2011)

Итак, вы узнали, как в программе-отладчике Debug складывать, вычитать и умножать целые числа, оформляя программы на языке ассемблера. Осталось научиться делить. Чем мы сейчас и займемся.

Для деления целых чисел без знака используется команда DIV. Ее общий вид:

```
DIV <источник>
```

Видно, что, как и у команды `MUL`, по которой проводится умножение, у команды DIV один операнд. Это — делитель. А делимое?

Если операндом-источником является число типа байт, как, например, в инструкции DIV BL, то в качестве делимого процессор использует число в регистре AX. Он разделит его на число в полурегистре BL, частное от деления запишет в полурегистр AL, а остаток — в полурегистр AH. Вы, конечно, уже поняли, что по команде DIV выполняется так называемое “целочисленное деление с остатком”.

Если же аргумент команды DIV — число, занимающее два байта (слово), например, хранящее в “полном” регистре BX, то процессор разделит на операнд-источник число, старшие биты которого хранятся в регистре DX, а младшие — AX. После деления целочисленное частное окажется в регистре AX, а остаток — в регистре DX.

Закрепим теорию на примерах. Сначала разберемся с однобайтовыми числами.

Пример:

```
MOV AX, 1230
MOV CL,  80
DIV CL
```

Запустим Debug, перейдем в режим ассемблирования (команда `a  0100`) и наберем приведенную программу (*рис*. 5).

После этого проведем трассировку программы.

Из *рис*. 5 видно, что после выполнения двух первых команд в регистр AX будет помещено 16-ричное число 1230, а в полурегистр CL — 80, после выполнения операции деления DIV в полурегистре AL будет находиться частное, т.е. число 24 (выделено розовым), а в полурегистре AH — остаток от деления, т.е. число 30 (выделено синим).

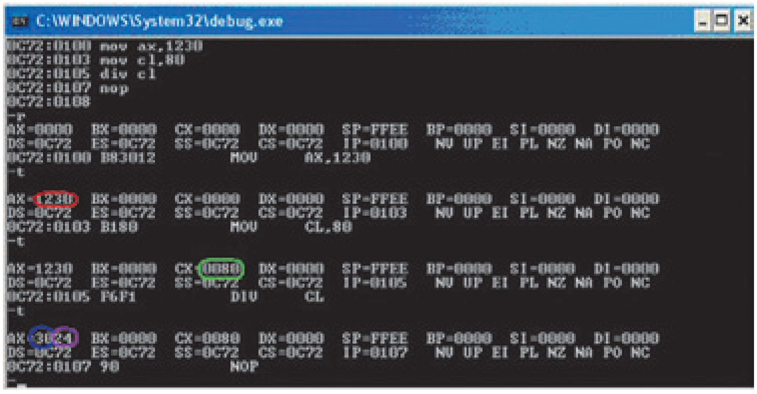


Рис. 5

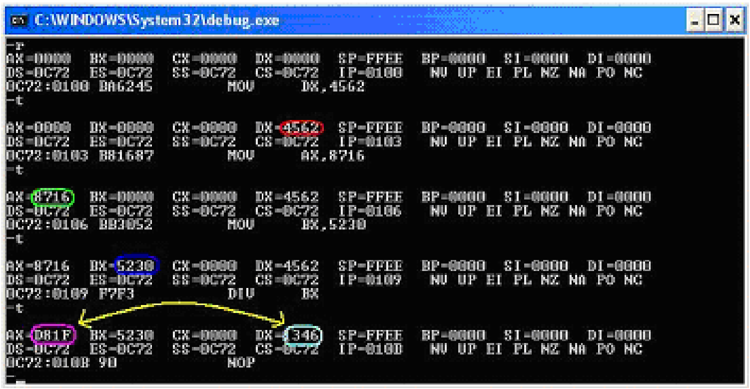


Рис. 6

Теперь будем делить двухбайтные числа. Получим результат деления 45 628 716 на 5230.

Соответствующая программа:

```
MOV DX, 4562   //Размещаем в DX старшие
               // биты делимого
MOV AX, 8716   //Размещаем в AX младшие
               // биты делимого
MOV BX, 5230   //Размещаем в BX делитель
DIV BX         //Проводим деление
```

Результаты выполнения программы показаны на *рис.* 6.

Задание для самостоятельной работы

Составить программу на языке ассемблера для вычисления результатов целочисленного деления:

а) числа 8615 на число 70;

б) числа 35 401 235 на число 8912.

Все перечисленные числа — 16-ричные.

Тексты программ и скриншоты с результатами (аналогичные *рис.* 5), пожалуйста, присылайте в редакцию.

ЗАДАЧНИК

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в газете “В мир информатики” ранее

1. Задача “Кощей Бессмертный и Иван-царевич”

Напомним условие задачи: “Иван-царевич попал в плен к Кощею Бессмертному. Тот выдвинул Ивану такие условия. Кощей загадывает три двузначных числа *a*, *b* и *c*. Царевич должен назвать ему три числа *X*, *Y* и *Z*, после чего Кощей сообщит ему сумму $aX + bY + cZ$. Иван-царевич должен отгадать задуманные Кощеем числа, иначе ему отрубят голову. Как ему спастись?”

Решение

Чтобы спастись, Иван-царевич должен назвать числа 10 000 (100^2), 100 и 1. В этом случае сумма $aX + bY + cZ$, сообщенная Кощеем, будет представлять собой запись числа в 100-ичной системе счисления с тремя двузначными “цифрами”, равными *a*, *b* и *c*. Например, если Кощей Бессмертный загадал числа 23, 70 и 66, то он должен будет сообщить сумму 237066. По этому шестизначному числу Иван-царевич легко может определить задуманные Кощеем двузначные числа.

Ответы прислали:

— Ан Роман и Кузнецов Василий, Москва, гимназия № 1530, учитель **Шамшев М.В.**;

— Базылев Юрий и Галушкова Карина, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.**;

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

— Зорихин Алексей и Углов Михаил, Свердловская обл., г. Нижняя Салда, школа № 7, учитель **Зорихина Н.Ю.**;

— Кузнецов Вячеслав, Ошуев Андрей и Трошин Андрей, Республика Карелия, г. Сегежа, школа № 5, учитель **Меньшиков В.В.**

2. Головоломка “Расставьте числа”

Решение

Напомним, что необходимо было в пустые квадратики поставить цифры так, чтобы, производя последовательные действия, получать в результате число, стоящее после знака равенства.

□	+	□	:	9	*	□5	=	□□
+		+		+		+		+
□	:	7	+	□	*	□	=	□□
						+		+
□	+	□	:	□0	+	□□	=	□□
+		+		+		+		+
6	:	□	–	□	*	4□	=	□0
=		=		=		=		=
□□	+	□□	+	□9	+	□□	=	□□□

Последовательно — значит, выполняя действия в том порядке, в каком они записаны в строке, не обращая внимание на установленный в математике порядок действий.

В ребусе числа нижней строки соответственно равны числам последнего столбца. Ни одно число в ребусе не равно нулю и не начинается цифрой ноль (однако на ноль числа могут оканчиваться).

Решение

1. Так как по условию числа нижней строки соответственно равны числам последнего столбца, можем записать новые цифры (они оформлены красным цветом).

□	+	□	:	9	*	□5	=	□□
+		+		+		+		+
□	:	7	+	□	*	□	=	□□
+		+		+		+		+
□	+	□	:	□0	+	□□	=	□9
+		+		+		+		+
6	:	□	–	□	*	4□	=	□0
=		=		=		=		=
□□	+	□□	+	□9	+	□0	=	□□□

2. В третьей строке есть деление суммы двух однозначных чисел на число, оканчивающееся нулем. Ясно, что это последнее число может быть равно только 10, а частное — 1. Значит, вторая цифра двузначного числа в этой строке — 8.

Нетрудно также убедиться в том, что первое число во второй строке равно 7. Запишем новые цифры:

□	+	□	:	9	*	□5	=	□□
+		+		+		+		+
7	:	7	+	□	*	□	=	□□
+		+		+		+		+
□	+	□	:	10	+	□8	=	□9
+		+		+		+		+
6	:	□	–	□	*	4□	=	□0
=		=		=		=		=
□□	+	□□	+	□9	+	□0	=	□□□

3. Анализ третьего слева столбца показывает, что сумма в последней строке может быть только 29:

□	+	□	:	9	*	□5	=	□□
+		+		+		+		+
7	:	7	+	□	*	□	=	□□
+		+		+		+		+
□	+	□	:	10	+	□8	=	29
+		+		+		+		+
6	:	□	–	□	*	4□	=	□0
=		=		=		=		=
□□	+	□□	+	29	+	□0	=	□□□

При этом в третьей строке можем записать число 28:

□	+	□	:	9	*	□5	=	□□
+		+		+		+		+
7	:	7	+	□	*	□	=	□□
+		+		+		+		+
□	+	□	:	10	+	28	=	29
+		+		+		+		+
6	:	□	–	□	*	4□	=	□0
=		=		=		=		=
□□	+	□□	+	29	+	□0	=	□□□

4. Теперь исследуем четвертый слева столбец. Анализ показывает, что сумма чисел в нем больше 80, т.е. она равна 90:

□	+	□	:	9	*	□5	=	□□
+		+		+		+		+
7	:	7	+	□	*	□	=	□□
+		+		+		+		+
□	+	□	:	10	+	28	=	29
+		+		+		+		+
6	:	□	–	□	*	4□	=	90
=		=		=		=		=
□□	+	□□	+	29	+	90	=	□□□

Продолжая рассуждения, можно получить ответ:

9	+	9	:	9	*	15	=	30
+		+		+		+		+
7	:	7	+	9	*	2	=	20
+		+		+		+		+
8	+	2	:	10	+	28	=	29
+		+		+		+		+
6	:	2	–	1	*	45	=	90
=		=		=		=		=
30	+	20	+	29	+	90	=	169

Правильные ответы прислали:

— Аксенов Василий, Демьянова Елена, Костюнин Александр и Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Аствацатурян Артем, Кренгель Евгений и Харламов Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Баженов Михаил и Хреков Виктор, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Владимирова Юлия, Егоров Александр, Моронцова Анастасия, Семенов Дмитрий, Тимофеев Анатолий и Яковлев Анатолий, основная школа села Именево, Республика Чувашия, Красноармейский р-н, учитель **Тимофеева И.А.**;

— Галушкова Карина, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.**;

— Григоренко Дмитрий, Есипова Мария, Круглякова Мария и Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Деминцев Борис, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Есипова Мария, Круглякова Мария и Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Кондратенко Иван и Чуев Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

3. Ребусы по информатике

Ответы. Ребус № 1: ЗНАЧОК. Ребус № 2: ЯРЛЫК. Ребус № 3: ФАЙЛ. Ребус № 4: ПАПКА.

Правильные ответы прислали:

— Арчеков Роман и Орозбаев Алексей, г. Волгоград, лицей № 9, учитель **Широкова Л.В.**;

— Базылев Юрий и Галушкова Карина, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.**;

— Белослудцев Виталий, Лаврентьева Виктория, Маркарян Офелия, Никандрова Анжелика, Пискун Саша, Семенова Олеся, Ярославкин Артем и Ярошевский Андрей, Москва, Центр образования № 1406 (школа для обучающихся с нарушениями слуха), учитель **Миронова А.А.**;

— Васильева Юлия, Евченко Мария, Кольтякова Анна, Семенова Наталья и Харитонова Елена, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, школа № 17, учитель **Орлова Е.В.**;

— Глазкова Екатерина и Семяшкин Иван, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ “Лицей народной дипломатии”, учитель **Гранаткина О.М.**;

— Грибанов Владлен, Дукач Светлана, Дюбарова Анастасия, Кирсанова Алеся, Клименко Надежда и Романова Надежда, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова, учитель **Лопатин М.А.**;

— Домашина Анастасия и Чумакова Елена, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сковородинский р-н, учитель **Краснёнкова Л.А.**;

— Капцов Роман, Мутовина Александра, Фарзалиева Айсель и Югов Дмитрий, Красноярский край, г. Канск, школа № 5, учитель **Павлова Н.Н.**;

— Кашбиев Ильфат, Республика Татарстан, Актанышский р-н, село Актаныш, средняя школа № 2, учитель **Гилязова Г.М.**;

— Неофитова Елена, средняя школа села Янтиково, Чувашская Республика, учитель **Неофитова Н.Н.**;

— Печерский Александр, Москва, кадетская школа-интернат № 5 “Преображенский кадетский корпус”, учитель **Хлопков Г.К.**;

— Полюхович Максим, Суминова Марина и Ядзевичюс Стас, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Фокеева Нина, Республика Башкортостан, г. Уфа, гимназия № 3 им. А.М. Горького, учитель **Болдырева С.В.**;

— Хазиев Наиль, средняя школа села Сулеево им. Р.Г. Галеева, Республика Татарстан, Альметьевский р-н, учитель **Валиева Д.И.**;

— Шейкин Александр, средняя школа села Ириновка, Новобурасский р-н Саратовской обл., учитель **Брунов А.С.**

Большинство приславших ответы дали правильные комментарии к найденным терминам и правильно определили, что все ребусы связаны с темой "Элементы рабочего стола Windows" или "Элементы интерфейса компьютера".

4. Числовой ребус "СЁСТРЫ"

Напомним, что необходимо было решить числовой ребус:

НАТАША + ТОНЯ = СЁСТРЫ

Решение

Прежде всего ясно, что **А** = 9, а **Ё** = 0. Запишем найденные цифры в ребус, оформив его "в столбик":

Н	9	Т	9	Ш	9
	+	Т	О	Н	Я
С	0	С	Т	Р	Ы

Далее обратим внимание на разряды тысяч и сотен. Видно, что Т ⩾ 5 (см. разряд тысяч). Для этого требуется, чтобы соблюдалось условие **О** ⩾ 5 (см. разряд сотен). Но при **О** = 5 имеем: Т = 5, что недопустимо. Значит, **О** ⩾ 6.

Рассмотрим возможные значения цифры **О** и соответствующие значения цифр **Т**, **С** и **Н**:

О	Т	С	Н
6	5	1	0
7	6	3	2
8	7	5	4

Первый вариант недопустим (так как **Ё** = 0). Исследуем два оставшихся.

При **О** = 7 имеем:

2	9	6	9	Ш	9
	+	6	7	2	Я
3	0	3	6	Р	Ы

При этом **Р** – **Ш** = 3, **Я** – **Ы** = 1. Однако оставшиеся "неиспользованными" цифры (1, 4, 5 и 8) не удовлетворяют этим условиям.

Вариант **О** = 8 подходит. Итак, решение ребуса:

4	9	7	9	1	9
	+	7	8	4	3
5	0	5	7	6	2

Правильные решения прислали:

— Базылев Юрий и Галушкова Карина, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.**;

— Валиева Рениза и Хазиев Наиль, средняя школа села Сулеево им. Р.Г. Галеева, Республика Татарстан, Альметьевский р-н, учитель **Валиева Д.И.**;

— Баженов Михаил и Хреков Виктор, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Глазкова Екатерина и Семяшкин Иван, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ "Лицей народной дипломатии", учитель **Гранаткина О.М.**;

— Грибанов Владлен, Дукач Светлана, Дюбарова Анастасия, Кирсанова Алеся, Клименко Надежда и Романова Надежда, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова, учитель **Лопатин М.А.**;

— Егоров Александр и Иванова Анастасия, основная школа села Именево, Республика Чувашия, Красноармейский р-н, учитель **Тимофеева И.А.**;

— Есипова Мария, Круглякова Мария и Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Лучинова Ирина, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сковородинский р-н, учитель **Краснёнкова Л.А.**;

— Неофитова Елена, средняя школа села Янтиково, Чувашская Республика, учитель **Неофитова Н.Н.**;

— Николаев Даниил и Сметанин Илья, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, гимназия № 5, учитель **Пучкина С.А.**;

— Суминова Марина и Ядзевичюс Стас, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Каликина Т.В.**;

— Фокеева Нина, Республика Башкортостан, г. Уфа, гимназия № 3 им. А.М. Горького, учитель **Болдырева С.В.**;

— Хотеев Сергей, Москва, гимназия № 1530, учитель **Шамшев М.В.**;

— Яковлева Анна, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

5. Задача "Кусок мыла"

Напомним, что необходимо было определить, на сколько стирок хватит оставшейся части мыла, если после семи стирок длина, ширина и высота куска мыла уменьшились вдвое.

Решение

Пусть размеры мыла "в исходном состоянии" были равны a, b, c. Это значит, что его объем был abc. По условию после семи стирок размеры стали равны $a/2$, $b/2$, $c/2$. Значит, объем оставшегося куска стал $abc/8$, то есть уменьшился на $7abc/8$. Это означает, что за каждую стирку "стирается" 1/8 часть исходного объема. Следовательно, оставшегося куска объемом $abc/8$ хватит как раз на одну стирку.

Ответ: на одну стирку.

Правильные ответы представили:

— Арчеков Роман и Орозбаев Алексей, г. Волгоград, лицей № 9, учитель **Широкова Л.В.** (Алексей и Роман оформили трехмерное изображение исходного и оставшегося кусков мыла);

— Базылев Юрий, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.**;

— Валиева Рениза и Хазиев Наиль, средняя школа села Сулеево им. Р.Г. Галеева, Республика Татарстан, Альметьевский р-н, учитель **Валиева Д.И.**;

— Востриков Алексей и Чумаков Илья, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Глазкова Екатерина и Семяшкин Иван, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ "Лицей народной дипломатии", учитель **Гранаткина О.М.**;

— Егоров Александр, Моронцова Анастасия и Тимофеев Анатолий, основная школа села Именево, Республика Чувашия, Красноармейский р-н, учитель **Тимофеева И.А.**;

— Капцов Роман, Мутовина Александра, Фарзалиева Айсель и Югов Дмитрий, Красноярский край, г. Канск, школа № 5, учитель **Павлова Н.Н.**;

— Мешкова Светлана и Царева Нина, Москва, гимназия № 1530, учитель **Шамшев М.В.**;

— Николаев Даниил и Сметанин Илья, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, гимназия № 5, учитель **Пучкина С.А.**;

— Печерский Александр, Москва, кадетская школа-интернат № 5 "Преображенский кадетский корпус", учитель **Хлопков Г.К.**

6. Задача "Спорт и учеба"

Напомним условие задачи. "В классе 25 учеников. Из них 17 умеют играть в баскетбол, 13 умеют плавать, а 8 — ходить на лыжах. Ни один из учеников не владеет теми тремя видами спорта, но как баскетболисты, так и пловцы и лыжники имеют хорошие или удовлетворительные оценки по математике, что тем более знаменательно, так как шесть учеников имеют неудовлетворительные оценки по этому предмету. Сколько учеников имеют отличные оценки по математике? Сколько пловцов умеют ходить на лыжах?"

Решение

Так как из 25 учеников класса 6 имеют неудовлетворительные оценки по математике, то учеников с оценками по крайней мере удовлетворительными всего 19. Это означает, что спортсменов в классе не более 19.

Если считать за единицу один вид спорта, которым занимается один ученик, то таких единиц в классе всего $17 + 13 + 8 = 38$, а так как ни один ученик не занимается сразу всеми тремя видами спорта, то, следовательно, учеников, занимающихся спортом, — ввиду предыдущего замечания — всего 19, и каждый из них занимается одновременно двумя видами спорта.

Теперь уже легко ответить на вопросы, поставленные в задаче.

1. Ни один ученик в классе не имеет отличной оценки по математике.

2. Из 19 спортсменов 17 умеют играть в баскетбол; поэтому только два ученика умеют одновременно плавать и ходить на лыжах, а следовательно, два пловца умеют ходить на лыжах.

Правильные ответы прислали:

— Арчеков Роман и Орозбаев Алексей, г. Волгоград, лицей № 9, учитель **Широкова Л.В.**;

— Баженов Михаил и Хреков Виктор, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Глазкова Екатерина, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ "Лицей народной дипломатии", учитель **Гранаткина О.М.**;

— Егоров Александр, Моронцова Анастасия и Тимофеев Анатолий, основная школа села Именево, Республика Чувашия, Красноармейский р-н, учитель **Тимофеева И.А.**;

— Капцов Роман, Мутовина Александра, Фарзалиева Айсель и Югов Дмитрий, Красноярский край, г. Канск, школа № 5, учитель **Павлова Н.Н.**;

— Кондратенко Иван и Чуев Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Программу решения задач, предложенных для самостоятельной работы в статье "Странный муж", представил Базылев Юрий, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.** Анализ решения приводится в рубрике "Школа программирования" ниже. Юрий представил также правильное решение числового ребуса "**КУБ** и **ШАР**".

Правильные решения задач, опубликованных в газете "В мир информатики" № 154 ("Информатика" № 24/2010), прислали также ученики школы № 11 г. Струнино Владимирской обл., учитель **Волков Ю.П.**:

— задачи "Кто разбил окно?" — Телегин Дмитрий и Цай Ирина;

— задачи "Семейная рок-группа" — Катышева Елизавета, Синицын Никита, Телегин Дмитрий и Цай Ирина;

— числового ребуса со словом-числом **ЭКРАН** — Цай Ирина.

Демидов Вадим, Демидов Сергей и Гросу Алексей, средняя школа поселка Ерофей Павлович, Амурская обл., Сковородинский р-н, учитель **Краснёнкова Л.А.**, прислали правильные решения задач "Стая гусей" и "Три черепахи".

Спасибо всем!

Ответы на задание "Помогите археологу" представили:

— Глазкова Екатерина, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ "Лицей народной дипломатии", учитель **Гранаткина О.М.**;

— Печерский Александр, Москва, кадетская школа-интернат № 5 "Преображенский кадетский корпус", учитель **Хлопков Г.К.**

По мнению Екатерины, приведенная картинка описывает некий ритуал, который состоит из нескольких частей (их количество зависит от числа столбцов), в каждой из которых совершается определенное количество различных движений (в зависимости от числа ромбиков и кружков).

Александр считает, что представленное изображение связано с нотами.

Благодаря Александра и Екатерину, редакция обращает внимание на то, что задача была предложена в газете, связанной с информатикой. Предлагаем читателям еще раз подумать над рассматриваемой задачей, вспомнив при этом старинный русский счетный прибор — счеты. Свои мнения, пожалуйста, присылайте в редакцию.

Чернявый, Кудрявый и Лысый

Разбирается дело трех участников преступной группировки: Чернявого, Кудрявого и Лысого. Кто-то один из них совершил преступление. На следствии каждый из обвиняемых сделал два заявления:

Чернявый: Я не делал этого. Это сделал Лысый.

Кудрявый: Лысый не виновен. Это сделал Чернявый.

Лысый: Я этого не делал. Кудрявый этого тоже не делал.

Суд установил, что один из них дважды солгал, другой дважды сказал правду, а третий — один раз солгал, а другой раз сказал правду. Кто совершил преступление?

ШКОЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Все тот же странный муж ☺

Некий мужчина отправляется на работу, которая находится на расстоянии 1 км от дома. Дойдя до места работы, он вдруг вспоминает, что перед уходом забыл поцеловать жену, и поворачивает назад. Пройдя полпути, он меняет решение, посчитав, что правильнее вернуться на работу. Пройдя 1/3 км по направлению к работе, он вдруг осознает, что будет настоящим подлецом, если так и не поцелует жену. На этот раз, прежде чем изменить мнение, он проходит 1/4 км. Так он продолжает метаться, и после *N*-го этапа, пройдя 1/*N* км, снова меняет решение.

Необходимо определить:

1) на каком расстоянии от дома будет находиться мужчина после 100-го этапа (если допустить, что такое возможно);

2) какой общий путь он при этом пройдет;

3) на каком расстоянии от дома будет находиться мужчина после того, как на очередном этапе он пройдет меньше, чем 1 м (если также допустить, что это возможно);

4) на каком этапе это произойдет;

5) какой общий путь он при этом пройдет.

Найдем сначала ответы на два первых вопроса.

В программе на школьном языке программирования, решающей соответствующие задачи, используем следующие величины:

— *этап* — номер этапа;

— *отрезок* — расстояние, пройденное мужчиной на этапе номер *этап*;

— *путь* — общий путь, пройденный им с момента выхода из дома после этапа номер *этап*;

— *расстояние* — расстояние от дома, на котором будет находиться мужчина после этапа номер *этап*.

В приведенной ниже программе комментарий требуется только в части расчета величины *расстояние*. Ясно, что на каждом нечетном этапе (мужчина идет в сторону места работы) это значение увеличивается на величину *отрезок*, на каждом четном (мужчина идет в сторону дома) — уменьшается на эту величину.

Итак, программа:

```
алг Вопросы_1_и_2
нач цел этап, вещ отрезок, путь, расстояние
  путь := 0
  расстояние := 0
  нц для этап от 1 до 100
    отрезок := 1/этап
    путь := путь + отрезок
    если mod(этап, 2) = 1
      то
        расстояние := расстояние + отрезок
      иначе
        расстояние := расстояние - отрезок
    все
  кц
  вывод нс, "После 100-го этапа
            он будет находиться"
  вывод " от дома на расстоянии ",
          расстояние, " км"
  вывод нс, "При этом он пройдет всего "
  вывод путь, " км"
кон
```

Для получения ответа на остальные вопросы можно использовать разработанную программу, изменив ее с учетом следующего. Номер этапа, на котором мужчина пройдет меньше, чем 1 м, можно найти “в уме” — это произойдет на 1001-м этапе (напомним, что задача условная). Зная это, заменим в приведенной программе 100 на 1001 — получим ответы на вопросы 3 и 5.

Задания для самостоятельной работы

1. Разработав программу (на языке программирования, который вы изучаете), определите четыре искомых значения.

2. Разработайте программу, с помощью которой можно получить ответы на следующие вопросы:

1) на каком расстоянии от дома будет находиться мужчина после того, как общий пройденный им путь превысит 0,886 км (если также допустить, что это возможно);

2) на каком этапе это произойдет?

Ответы (а не программы) присылайте в редакцию. Можно выполнять не все задания.

"ЛОМАЕМ" ГОЛОВУ

Физики и лирики

Известному спору о "физиках" и "лириках" может положить конец следующее равенство:

$$\text{ЛИРИК} = \frac{1}{2}\ \text{ФИЗИКА}$$

Расшифруйте его (одинаковыми буквами зашифрованы одинаковые цифры, разными буквами — разные цифры).

Если читатели-"лирики" обиделись, то можем записать по-другому:

$$\text{ФИЗИК} = \frac{1}{2}\ \text{ЛИРИКА}$$

В этом числовом ребусе значения букв не обязательно такие, как в первом. Решите и его. Срок представления ответов — сентябрь.

GAMES.EXE

Сколько градусов было на улице?

Встретились два друга.

— Вот это мороз!

— Да — холодно.

— А ты заметил, что оба термометра, один из которых показывает температуру по шкале Цельсия, а другой — по шкале Фаренгейта, стоят на одинаковой отметке?

Сколько градусов было на улице? Информацию об особенностях шкал Цельсия и Фаренгейта найдите в Интернете или в других источниках информации.

Габриель Фаренгейт

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ

Домены средневековые и современные

Вы, конечно, знаете, что в адресах сайтов в Интернете используются так называемые "домены" [1]. Например, в адресе www.1september.ru часть "ru" — это домен первого уровня, "1september" — домен второго уровня. А что означает это слово?

Слово "домен" происходит от французского *domain* (в свою очередь, произошедшего от латинского *dominium* — владение). Так в эпоху Средневековья в Западной и Центральной Европе называли личные владения короля (имения, поместья, земли). Домен включал вотчины, крепости, города, леса и пастбища в разных районах страны. Служил фондом земельных пожертвований прямым вассалам короля, а также основным источником средств для содержания короля и королевского двора.

Начиная с XII века короли разными путями увеличивали свои домены: при помощи завоеваний, выгодной женитьбы, получения тех владений, сеньоры которых умирали без наследников, и т.д.

Наиболее значительное расширение королевского домена произошло при Филиппе II Августе (1180–1223), который сумел отвоевать у английских королей и включить в свой домен почти все их владения во Франции: Нормандию, Анжу, большую часть Аквитании. К домену французских королей отошла также Южная Франция (Тулузское графство).

Домен в настоящее время — основная структурная единица Интернета. В отличие от королевских доменов Средневековья нынешние домены сети Интернет не являются объектом собственности. Регистрация доменного имени предусматривает право пользования этим именем в течение определенного срока, например, одного года. По окончании этого срока регистрацию можно продлить на очередной срок, заплатив ежегодный взнос. Если регистрацию не продлить, доменное имя становится свободным и может быть зарегистрировано кем-нибудь другим.

Литература

1. Доменные имена. / "Информатика" № 22–23/2007, 1/2008.

2. Доменные имена как они есть. Центр регистрации доменов (www.nic.ru), 2006.

! ***Чтобы удивить, достаточно одной минуты; чтобы сделать удивительную вещь, нужны многие годы.***

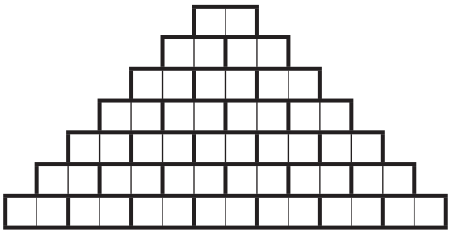
Гельвеций, французский философ XVIII века

Итоги конкурса № 81 “Почти новогодняя елочка из домино”

Напомним, что необходимо было расположить комплект домино (28 косточек) в виде пирамиды (см. рисунок ниже), соблюдая следующие условия:

1) в каждой строке сумма очков должна быть точным квадратом;

2) в строках косточки должны быть уложены по правилам домино (1 к 1, 2 к 2 и т.д.).



Участниками конкурса являлись:

— Андрющенко Александр и Свистунов Николай, Ставропольский край, Кочубеевский р-н, станица Барсуковская, школа № 6, учитель **Рябченко Н.Р.**;

— Базылев Юрий, Республика Карелия, поселок Надвоицы, школа № 1, учитель **Богданова Л.М.**;

— Белакова Наталья, Пензенская обл., поселок Тамала, школа № 1, учитель **Пашина Н.Д.**;

— Бобылев Павел, Москва, гимназия № 1540, учитель **Савенкова Л.С.**;

— Богатырев Максим, Васьков Алексей, Горбачева Дарья, Добрынина Людмила, Елисеева Кристина, Ермолаев Александр, Романычев Павел, Табакова Кристина, Феклина Юлия, Фуфыгин Алексей, Чапаев Иван и Чукарева Юлия, средняя школа села Кипцы, Саратовская обл., Екатериновский р-н, учитель **Омельченко С.Ю.**;

— Воднева Кристина, Суроватихинская средняя школа, Нижегородская обл., Дальне-Константиновский р-н, учитель **Салова Т.В.**;

— Грибанов Владлен, Дукач Светлана, Дюбарова Анастасия, Кирсанова Алеся, Клименко Надежда и Романова Надежда, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова, учитель **Лопатин М.А.**;

— Костюнин Александр и Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Лопаткин Федор, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Маслова Мария, Никоненко Ярослав и Яснова Дарья, средняя школа села Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Семенов Андрей и Турков Андрей, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Яковлева Анна, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Решение

Можно, конечно, взять комплект домино и пробовать собирать пирамиду согласно требованиям. Но лучше поступить “по-научному” ☺.

Прежде всего можно установить, что сумма значений на всех косточках комплекта домино составляет 168.

Затем можно в среде электронной таблицы Microsoft Excel оформить такой фрагмент:

	A	B	C	D
1		0	0	0
2		1	1	1
3		4	4	4
4		9	9	9
5		16	16	16
6		25	25	25
7		36	36	36
8		49	49	49
9		64	64	64
10	Сумма	204	204	204
11	Количество	9	9	9
12	Превышение	36	36	36

Для этого сначала в диапазон ячеек A1:A9 вводятся точные квадраты, в ячейку A10 — формула =СУММ(A1:A9), в ячейку A11 — =СЧЕТ(A1:A9), в ячейку A12 — формула =A10 – 168. Затем содержимое ячеек A1:A12 копируется в соседние столбцы. После этого можно, удаляя и добавляя значения в этих столбцах, добиться, чтобы количество значений было равно 7, а сумма — 168. Получив нужный результат, можно пробовать формировать ряды пирамиды “в натуре”.

Большинство участников конкурса нашли решение, в котором сумма отметок на косточках домино по рядам составляет 0, 4, 16, 25, 25, 49 и 49:

0 0
0 1 1 2
2 3 3 4 4 0
0 6 6 3 3 3 3 1
1 1 1 4 4 4 4 2 2 2
2 5 5 5 5 6 6 1 1 5 5 3
3 0 0 2 2 6 6 6 6 4 4 5 5 0

А Юрий Базылев из школы № 1 поселка Надвоицы нашел еще одно, очень оригинальное, решение:

2 2
0 4 4 1
5 1 1 3 3 3
5 0 0 6 6 2 2 4
3 5 5 6 6 6 6 4 4 4
1 6 6 3 3 4 4 5 5 5 5 2
0 0 0 1 1 1 1 2 2 0 0 3 3 2

Юрий признан абсолютным победителем конкурса. Кроме него, дипломами будут отмечены Павел Бобылев, Кристина Воднева, Анна Яковлева, а также учащиеся средней школы села Кипцы, школы № 8 им. Константина Филиппова из поселка Стрелка и средней школы села Осиновка.

Итоги конкурса № 83 “Кто куда поехал?”

Напомним, что необходимо было определить, в какой город (Астрахань, Бийск, Вологду, Грозный, Смоленск и Екатеринбург) мог поехать в командировку каждый из пяти сотрудников, чтобы при этом вдвоем они не были ни в одном городе, а каждый побывал только в одном городе. Были следующие ограничения:

1) Харатьян может ехать только в Астрахань, Бийск или Смоленск;

2) Ульянов — только в Бийск и Грозный;

3) Зотов может ехать только один и в Вологду;

4) Иванов не может ехать вместе с Ульяновым;

5) Василенко может ехать только с Харатьяном или Зотовым, но не в Смоленск.

Ответы представили:

— Аксенов Василий и Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Андрющенко Александр и Свистунов Николай, Ставропольский край, Кочубеевский р-н, станица Барсуковская, школа № 6, учитель **Рябченко Н.Р.**;

— Арчеков Роман и Орозбаев Алексей, г. Волгоград, лицей № 9, учитель **Широкова Л.В.**;

— Белослудцев Виталий, Лаврентьева Виктория, Маркарян Офелия, Никандрова Анжелика, Пискун Саша, Семенова Олеся, Ярославкин Артем и Ярошевский Андрей, Москва, Центр образования № 1406 (школа для обучающихся с нарушениями слуха), учитель **Миронова А.А.**;

— Валиева Рениза, средняя школа села Сулеево им. Р.Г. Галеева, Республика Татарстан, Альметьевский р-н, учитель **Валиева Д.И.**;

— Глазкова Екатерина, Республика Коми, г. Сыктывкар, МОУ “Лицей народной дипломатии”, учитель **Гранаткина О.М.**;

— Деминцев Борис, Семенов Андрей и Турков Андрей, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Захарова Мария, Калиничев Александр, Кочник Даниил, Морозова Александра, Праслова Анжела, Савиных Екатерина, Трофимова Елена, Шибков Максим, Республика Карелия, г. Сегежа, школа № 5, учитель **Меньшиков В.В.**;

— Мусакаева Карина, Республика Башкортостан, село Стерлибашево, школа № 2, учитель **Загидуллин Н.Р.**;

— Неофитова Елена, средняя школа села Янтиково, Чувашская Республика, учитель **Неофитова Н.Н.**;

— Ольшанский Леонид и Петраков Василий, Москва, гимназия № 1530, учитель **Шамшев М.В.**;

— Тимофеев Анатолий, основная школа села Именево, Республика Чувашия, Красноармейский р-н, учитель **Тимофеева И.А.**;

— Шестакова Олеся, Куминская средняя школа, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Кондинский р-н, учитель **Шишигина О.В.**;

— Яковлева Анна, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Решение

Составим таблицу возможностей каждого, пометив города, в которые может ехать каждый, знаком “+”, а в которые не может — знаком “–” (в скобках указаны номера ограничений, из которых следуют соответствующие возможности):

	Харатьян	Ульянов	Зотов	Иванов	Василенко
Астрахань	+ (1)	– (2)	– (3)	+ (4, 2)	+ (5, 1)
Бийск	+ (1)	+ (2)	– (3)	– (4, 2)	+ (5, 1)
Вологда	– (1)	– (2)	+ (3)	+ (4, 2)	+ (5, 3)
Грозный	– (1)	+ (2)	– (3)	– (4, 2)	– (5, 1, 3)
Смоленск	+ (1)	– (2)	– (3)	+ (4, 2)	– (5, 1)
Екатеринбург	– (1)	– (2)	– (3)	+ (4, 2)	– (5, 1, 3)

Из анализа этой таблицы следует, что Зотов может ехать только в Вологду (и, с другой стороны, в Вологде может побывать только Зотов):

	Харатьян	Ульянов	Зотов	Иванов	Василенко
Астрахань	+	–	–	+	+
Бийск	+	+	–	–	+
Вологда	–	–	+	–	–
Грозный	–	+	–	–	–
Смоленск	+	–	–	+	–
Екатеринбург	–	–	–	+	–

Далее возможны варианты, которые необходимо было исследовать, допуская тот или иной вариант из возможных. Здесь же напомним, что в условии конкурса обращалось внимание на то, что сотрудников 5, а городов 6, и предлагалось рассмотреть все возможные варианты для неоднозначных случаев. Эти факторы учли не все участники конкурса. Те же участники, которые учли указанные обстоятельства и исследовали неоднозначные варианты, получили по два решения задачи. Вот они:

1) Харатьян мог поехать в Смоленск, Ульянов — в Грозный, Зотов — в Вологду, Василенко — в Бийск, Иванов — в Екатеринбург или в Астрахань;

2) Харатьян мог поехать в Смоленск, Ульянов — в Грозный, Зотов — в Вологду, Иванов — в Екатеринбург, Василенко — в Астрахань или в Бийск.

Победителями конкурса признаны читатели, получившие приведенные результаты: Андрющенко Александр, Валиева Рениза, Глазкова Екатерина, Ольшанский Леонид, Петраков Василий, Свистунов Николай, Семенов Андрей и Турков Андрей. Поздравляем!

Победителями конкурса № 82 (его задание было связано с разработкой программ, в которых происходит обмен значениями элементов двумерного массива) признаны:

— Диков Андрей, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Мартынов Андрей, Воронежская обл., поселок Каменка, средняя школа № 1 им. Героя Советского Союза В.П. Захарченко, учитель **Старикова М.Е.**;

— Яковлева Анна, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Поздравляем всех победителей!

Итоги конкурса № 84 (решение задачи “Гривенники и пятиалтынные”), а также списки читателей, приславших ответы на другие задания, будут опубликованы в следующем выпуске.

Уважаемые коллеги!

Для поощрения самых активных участников конкурсов, проводимых газетой-вкладкой “В мир информатики”, редакция может направить вам электронный вариант диплома.

Заявку на диплом просьба прислать в редакцию электронной (адрес: vmi@1september.ru) или обычной почтой в апреле–мае. Оформление дипломов будет проводиться в учебном заведении.

годовая подшивка газеты «ИНФОРМАТИКА» на компакт-диске

ПОЛНАЯ ПОДБОРКА МАТЕРИАЛОВ ЗА 2010 ГОД

А ТАКЖЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ И ПОДШИВКИ ДРУГИХ ГАЗЕТ ИД «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

Удобная система навигации и поиска: материалы можно выбрать по тематике, рубрике или по номеру газеты.

Для пользователей любого уровня: включи и работай — не требуются инсталляция и место на винчестере.

Компакт-диск пригоден для работы на компьютерах даже устаревшей конфигурации (Windows-95 и выше).

Стоимость диска включает доставку. Рассылка производится только на территории РФ.

КУПОН

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ!

ФАМИЛИЯ

ИМЯ

ОТЧЕСТВО

ИНДЕКС

АДРЕС

Цена за один диск с доставкой	2003 г. 299 руб.	2004 г. 299 руб.	2005 г. 299 руб.	2006 г. 299 руб.	2007 г. 399 руб.	2008 г. 399 руб.	2009 г. 499 руб.	2010 г. 699 руб.
Английский язык	x	x	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Библиотека в школе	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Биология	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
География	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Дошкольное образование	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Здоровье детей	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Информатика	x	x	x	x	x	x	x	__ шт.
Искусство	x	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
История	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Классное руководство и воспитание школьников	x	x	x	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Литература	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Математика	x	x	x	x	x	x	__ шт.	__ шт.
Начальная школа	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Немецкий язык	x	x	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Русский язык	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Спорт в школе	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Управление школой	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Химия	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Физика	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Французский язык	x	x	x	x	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.
Школьный психолог	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.	__ шт.

ЭТИ ДИСКИ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ:

- заполнив купон и отправив его в конверте с пометкой «Книга — почтой» по адресу: **ИД «Первое сентября», ул. Киевская, д. 24, г. Москва, 121165**
- заказав по телефону: **(499) 249-47-58**
- заказав по электронной почте: **podpiska@1september.ru**
- заказав на сайте: **www.1september.ru**

ТЕМАТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ

Цена за один диск с доставкой – 399 руб.

Газета «Начальная школа»
«50 лет системе Л.В. Занкова» __ шт.

«1001 ёлка на Новый год» __ шт.

Газета «Школьный психолог»
«Тренинг в теории и на практике» __ шт.

Газета «Школьный психолог»
«Тест со всех сторон» __ шт.

Газета «Литература»
«Консультации по темам экзаменационных сочинений» __ шт.

Цены действительны до 31 августа 2011 года