



ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И
АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

10 класс

Ключевые слова

- логические задачи
- метод рассуждений
- задачи о рыцарях и лжецах
- логические выражения
- таблицы истинности



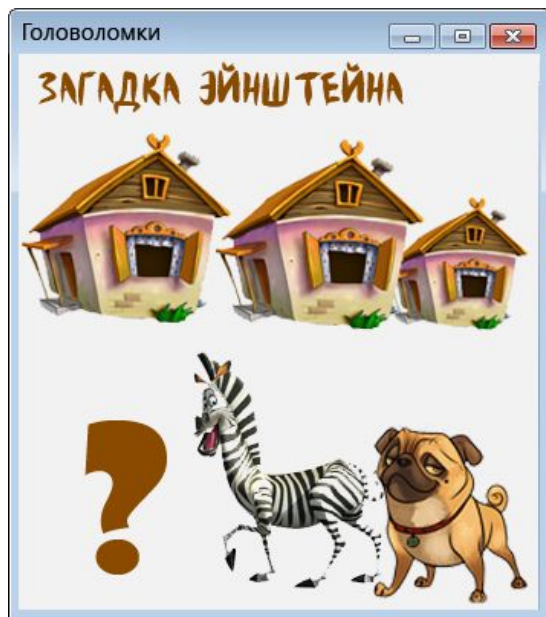
Методы решения логических задач

Исходными данными в логических задачах являются высказывания. Сложность взаимосвязи между высказываниями требует специальных методов решения.

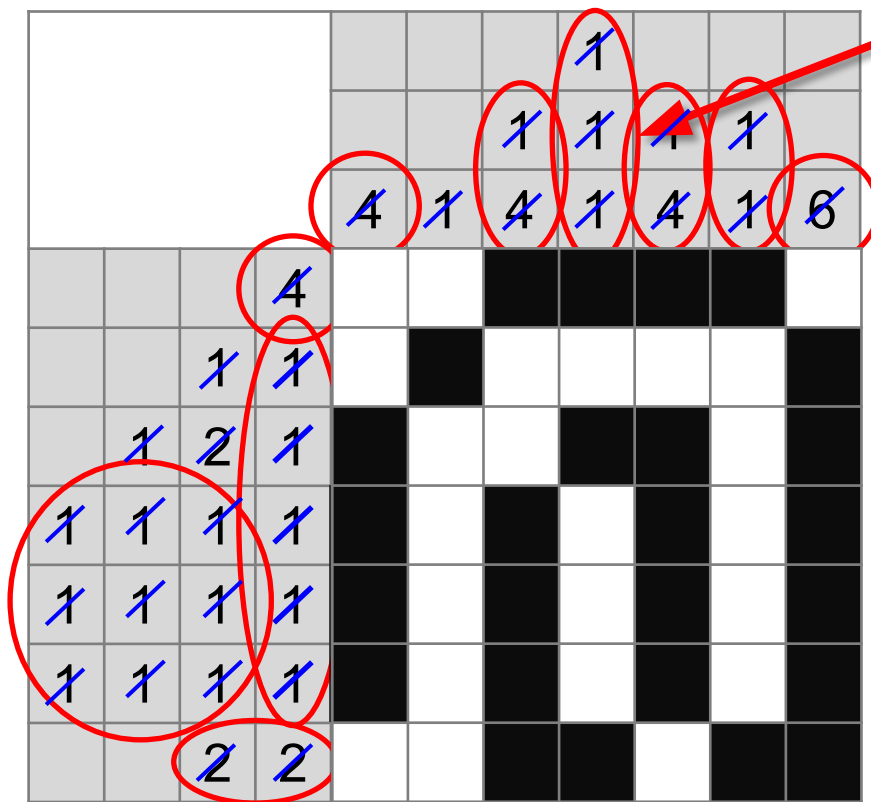


Метод рассуждений

Основная идея этого метода состоит в том, чтобы последовательно анализировать всю информацию, имеющуюся в задаче, уменьшая количество возможных вариантов.





Японские кроссворды



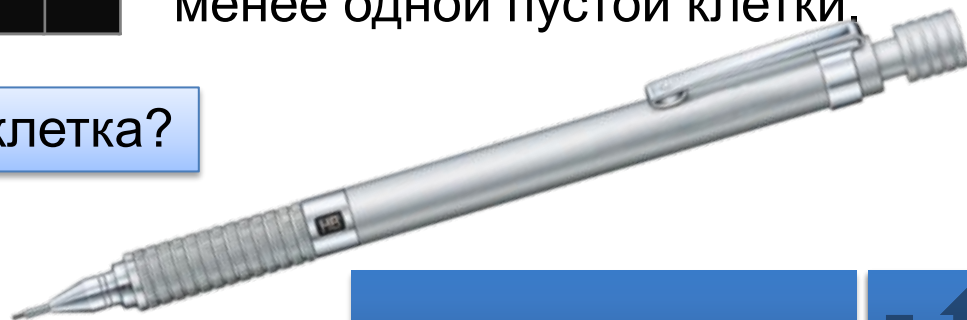
Какие клетки следует закрасить?

Цифра в кроссворде показывает сколько клеток подряд должно быть закрашено в строке или столбце. Порядок следования цифр в строках – слева направо в столбцах – сверху вниз. Две цифры означают, что на этой линии есть два участка закрашенных клеток. Между ними имеется не менее одной пустой клетки.

Какая это клетка?

-  Закрашенная клетка
-  Клетка наверняка пустая

Клик мышкой – демонстрация решения.



Показать ответ



Метод рассуждений

В дачном поселке Солнцево на улице, идущей с востока на запад, стоят три дома. Хозяева этих домов – Арбузов, Бахчев и Семечкин. Определите кто в каком доме живет, профессии персонажей задачи и клички их собак (Шарик, Тузик, Пират).

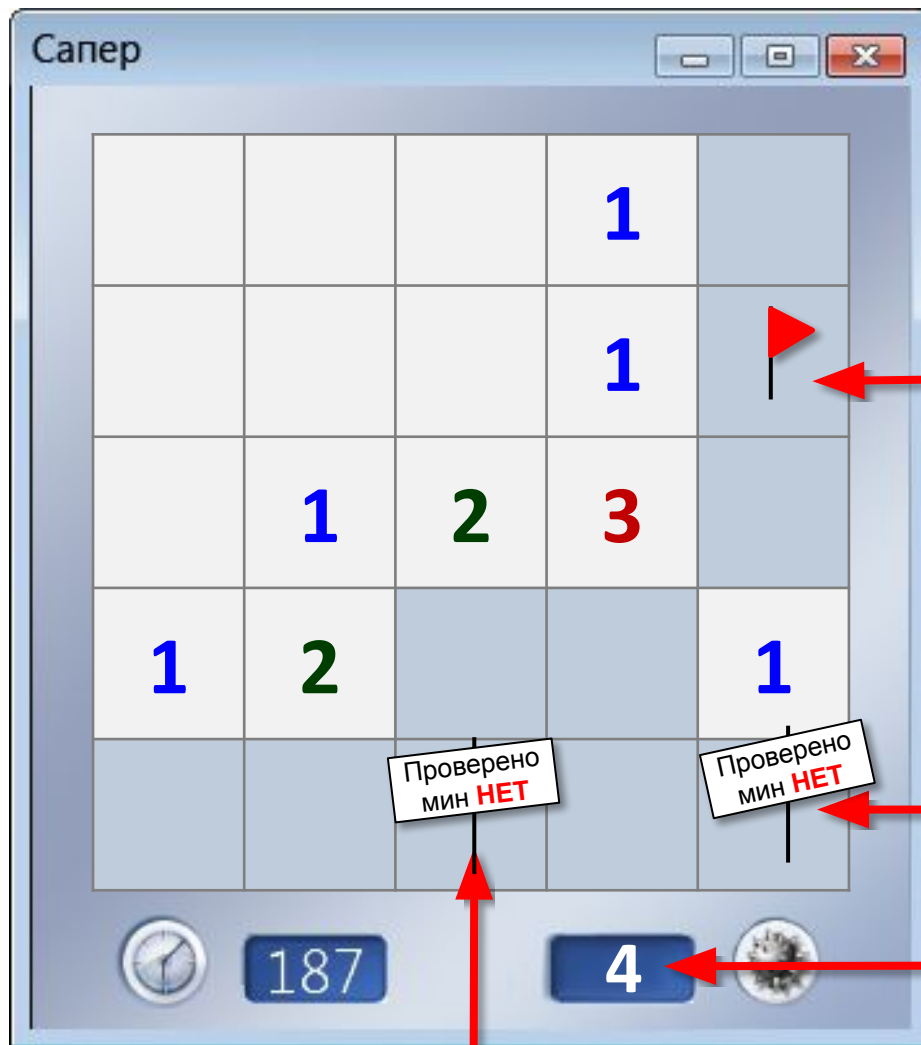
- Семечкин ругается с агрономом, т.к. тень от его елки лишает утреннего света половину грядок.
- Агроном дружит с Арбузовым и они даже сделали калитку между своими участками.
- Кузнец не выговаривает букву Р и не может правильно произнести свою фамилию, и даже чужая собака стала откликаться на кличку Кубик, вместо Шарика.
- У собаки ветеринара Пират ворует зарытые кости.



[Перейти к решению](#)



Сапер



Число в ячейке показывает количество мин в восьми ячейках вокруг данной.

Есть ли мина в этой клетке?

Есть ли мина в этой клетке?

Сколько мин на поле?

Есть ли мина в этой клетке?



Построение таблиц истинности

Аппарат алгебры логики позволяет применять к широкому классу логических задач универсальные методы, основанные на формализации условий задачи. Одним из таких методов является построение таблицы истинности по условию задачи и её анализ.

По крайней мере одну из этих конфет можно съесть.

Красную есть нельзя!



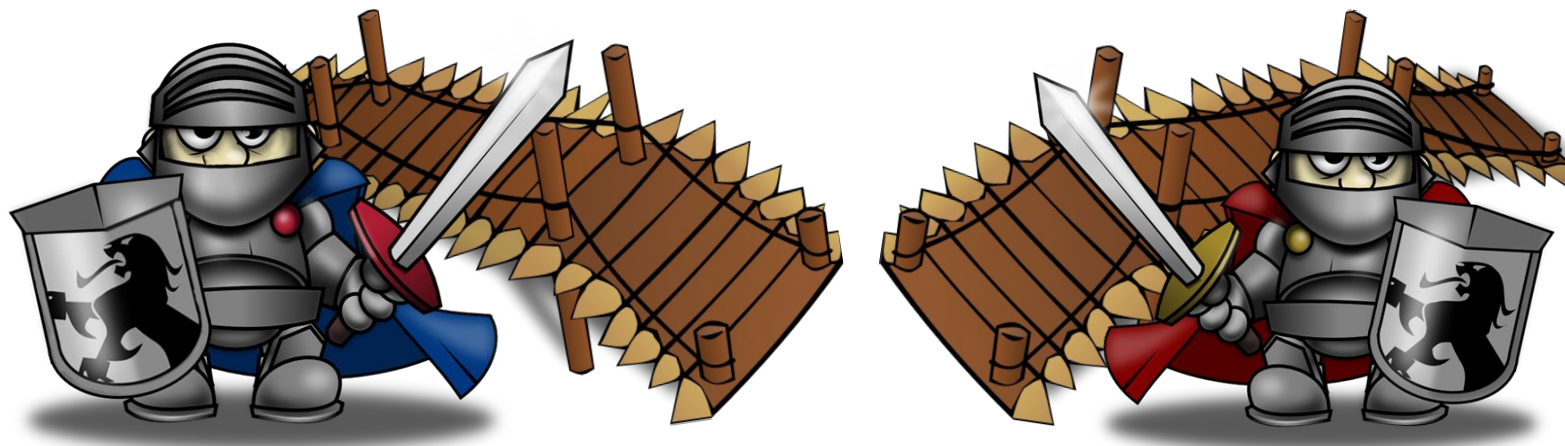
| Красная | Конфеты | | Синяя | Кот |
|---------|---------|---|-------|-----|
| + | + | + | - | - |
| + | + | - | - | - |
| + | - | + | + | + |
| - | - | - | + | - |

Может, оба истинны,
а может, оба ложны

Задачи о рыцарях и лжецах

Решение задачи сводится к перебору вариантов и исключению тех из них, которые приводят к противоречию. Задачи о рыцарях и лжецах – это такой класс логических задач, в которых фигурируют персонажи:

- **рыцарь** – человек, всегда говорящий правду
- **лжец** – человек, всегда говорящий ложь
- **обычный человек** – человек, который в одних ситуациях может говорить правду, а в других – лгать



Задачи о рыцарях и лжецах

Ответы разные.

- Если выход по мосту А, то рыцарь ответит: «Да», а лжец ответит: «Нет».
- Если выход по мосту В, то рыцарь ответит: «Нет», а лжец ответит «Да»

Мост А



Мост В



Ты рыцарь?



Твой друг рыцарь?



Мне лучше
выбрать мост А?



Твой друг отправит
на мост В?



достоверная информация: один из двух
ваших собеседников — рыцарь, а другой лжец.
Какой вопрос вы можете задать, чтобы
узнать, какой мост выбрать?

НЕТ!



НЕТ!



Применение логических законов

Суд присяжных выслушал трех свидетелей:

1-ый: Если Андреев был на месте преступления, то там был Борисов.

2-ой: Первый свидетель прав или на месте преступления был Семенов.

3-ий: Борисова не было или если был Андреев, то был Семенов.

Подсказка №1

После рассмотрения всех материалов стало понятно, что второй или третий свидетель ошиблись. Кто был на месте преступления?

Подсказка №2

$$((\bar{A} \vee B) \vee C) \& ((\bar{A} \vee C \vee B) \& (\bar{A} \vee C \vee B))$$

$$((\bar{A} \vee C \vee B) \& (\bar{A} \vee C \vee B))$$

$$\bar{A} \vee C \vee B$$

$$\bar{A} \vee C = 0$$

Решение

Ответ

Ответ: Андреев и Борисов – не



Самое главное

Исходными данными в логических задачах являются высказывания. Высказывания и взаимосвязи между ними бывают так сложны, что разобраться в них без использования специальных методов сложно. Основная идея метода рассуждений состоит в том, чтобы последовательно анализировать всю информацию, имеющуюся в задаче, и делать на этой основе выводы.

Для решения логических задач, связанных с рассмотрением нескольких конечных множеств, прибегают к помощи таблиц или графов. От того, насколько удачно выбрана их структура, во многом зависит успешность решения задачи.

Аппарат алгебры логики позволяет использовать универсальные методы, основанные на формализации условий задачи:

- 1) построения таблицы истинности по условию задачи и её анализ;
- 2) составления и упрощения логического выражения.



Информационные источники

- <http://www.cliparthut.com/clip-arts/229/cartoon-bridge-clip-art-229931.png>
- <http://www.clipartkid.com/images/30/knight3-WYJDre-clipart.png>
- <http://god-sobaki.ru/wp-content/uploads/2016/09/sobachkacolor.jpg>
- <http://velikiynovgorod.ru/upload/iblock/0c9/0c96a7928cefacf937f93e3fd843d513.png>
- <http://clipartsign.com/upload/2016/04/25/compass-star-clipart.jpg>
- https://www.art-obo.com.ua/img/gallery/53/thumbs/thumb_I_17165.jpg
- http://images2.wikia.nocookie.net/__cb20120604195608/penguinsofmadagascar/images/f/f0/Marty-madagascar-23836394-400-300.jpg
- <https://amplior.ru/uploads/goods/1581651.jpg>
- <http://zaikinmir.ru/kartinki/images/alisa-v-strane-chudes/alisa-v-strane-chudes-kartinki-1.jpg>
- <http://img10.proshkolu.ru/content/media/pic/std/4000000/3585000/3584837-9502de30478c5827.jpg>