



Логические задачи

3 способа решения:

- 1. С помощью таблицы;**
- 2. С помощью рассуждений**
- 3. С помощью законов логики
(упрощение логических
выражений).**

Айрис и Линда, тоже очень талантливы. Они приобрели известность в разных видах искусств — пении, балете и кино. Все они живут в разных городах, поэтому Дорис часто звонит им в Париж, Рим и Чикаго.

Известно, что:

1. Джуди живет не в Париже, а Линда — не в Риме;
2. парижанка не снимается в кино
3. та, кто живет в Риме, певица;
4. Линда равнодушна к балету.



Где живет Айрис, и какова ее профессия?

- **Вадим, Сергей и Михаил** изучают различные иностранные языки: **китайский, японский и арабский.**



- На вопрос, какой язык изучает каждый из них, один ответил: "Вадим изучает китайский, Сергей не изучает китайский, а Михаил не изучает арабский". Впоследствии выяснилось, что в этом ответе только одно утверждение верно, а два других ложны.



- **Какой язык изучает каждый из молодых людей?**

В поездке пятеро друзей — Антон, Борис, Вадим, Дима и Гриша, познакомились с попутчицей. Они предложили ей отгадать их фамилии, причём каждый из них высказал одно истинное и одно ложное утверждение:

- Дима сказал: "Моя фамилия — Мишин, а фамилия Бориса — Хохлов".
- Антон сказал: "Мишин — это моя фамилия, а фамилия Вадима — Белкин".
- Борис сказал: "Фамилия Вадима — Тихонов, а моя фамилия — Мишин".
- Вадим сказал: "Моя фамилия — Белкин, а фамилия Гриши — Чехов".
- Гриша сказал: "Да, моя фамилия Чехов, а фамилия Антона — Тихонов".
- **Какую фамилию носит каждый из друзей?**

Министры иностранных дел России, США и Китая обсудили за закрытыми дверями проекты соглашения о полном разоружении, представленные каждой из стран. Отвечая затем на вопрос журналистов: "Чей именно проект был принят?", министры дали такие ответы:

- **Россия — "Проект не наш, проект не США"; США — "Проект не России, проект Китая"; Китай — "Проект не наш, проект России".**
- Один из них (самый откровенный) оба раза говорил правду; второй (самый скрытный) оба раза говорил неправду, третий (осторожный) один раз сказал правду, а другой раз — неправду.
- **Определите, представителями каких стран являются откровенный, скрытный и осторожный министры.**

Три свидетеля дорожного происшествия сообщили сведения о скрывшемся нарушителе.

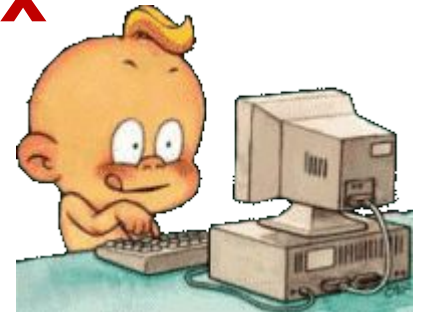
- Боб утверждает, что тот был на красном рено,
- Джон сказал, что нарушитель уехал на синей тойоте, а
- Сем показал, что машина была точно не красная и, и по всей видимости, это был форд.
- Когда удалось отыскать машину, выяснилось, что каждый из свидетелей точно определил только один из параметров автомобиля, а в другом ошибся.
- **Какая и какого цвета была машина у нарушителя?**





Решение логических задач

**С помощью законов логики
(упрощение логических
выражений)**



Обычно используется следующая схема решения:



1. изучается **условие задачи;**
2. вводится **система обозначений для логических высказываний;**
3. **конструируется логическая формула, описывающая логические связи между всеми высказываниями условия задачи;**
4. **определяются значения истинности этой логической формулы; из полученных значений истинности формулы определяются значения истинности введённых логических высказываний, на основании которых делается заключение о решении.**

Пример 1.

Трое друзей, болельщиков автогонок "Формула-1", спорили о результатах предстоящего этапа гонок.

— Вот увидишь, Шумахер не придет первым, — сказал Джон. - Первым будет Хилл.

— Да нет же, победителем будет, как всегда, Шумахер, — воскликнул Ник. — А об Алезе и говорить нечего, ему не быть первым.

Питер, к которому обратился Ник, возмутился: — Хиллу не видать первого места, а вот Алезе пилотирует самую мощную машину.

По завершении этапа гонок оказалось, что каждое из двух предположений двоих друзей



Решени

е: Введем обозначения для логических высказываний:

Ш — победит Шумахер;

Х — победит Хилл;

А — победит Алеззи.

Реплика Ника "Алеззи пилотирует самую мощную машину" не содержит никакого утверждения о месте, которое займёт этот гонщик, поэтому в дальнейших рассуждениях не учитывается.

Зафиксируем высказывания каждого из друзей: Джон: $\overline{Ш} \cdot \overline{Х}$, Ник: $\overline{Ш} \cdot \overline{А}$, Питер: $\overline{Х}$.

Учитывая то, что предположения двух друзей подтвердились, а предположения третьего неверны, запишем и упростим истинное высказывание.

$$\begin{aligned}
 & (\bar{Ш} \cdot X) \cdot (Ш \cdot \bar{А}) \cdot \bar{X} \vee (\bar{Ш} \cdot X) \cdot (Ш \cdot \bar{А}) \cdot X \vee (\bar{Ш} \cdot X) \cdot (Ш \cdot \bar{А}) \cdot \bar{X} \\
 & = (\bar{Ш} \vee \bar{X}) \cdot Ш \cdot \bar{А} \cdot \bar{X} = Ш \cdot \bar{А} \cdot \bar{X}
 \end{aligned}$$

Высказывание истинно только при Ш=1, А=0, X=0.

Ответ. Победителем этапа гонок стал Шумахер.



Пример 2. Три свидетеля дорожного происшествия сообщили сведения о скрывшемся нарушителе.

- Боб утверждает, что тот был на красном рено,
- Джон сказал, что нарушитель уехал на синей тойоте, а
- Сем показал, что машина была точно не красной, и по всей видимости, это был форд.
- Когда удалось отыскать машину, выяснилось, что каждый из свидетелей точно определил только один из параметров автомобиля, а в другом ошибся.
- **Какая и какого цвета была машина у нарушителя?**



Решите задачу, используя законы логики и преобразование логических выражений.

Логические высказывания:

1: Р или К

2: Ф или не К

3: Т или С

$$F = (P+K) \& (F + \neg K) \& (T + C) = 1 \text{ \{истина\}}$$

• Раскрываем скобки и упрощаем:

$$\dots = P \& \neg K \& C, \text{ следовательно...}$$

Ответ: синий Рено



Самостоятельно: Упростите логические выражения с учетом правильной последовательности выполнения логических операций:

1. $(A \vee \neg A) \& B$

2. $A \& (A \vee B) \& (C \vee \neg B)$

3. $A \& \neg B \vee B \& C \vee \neg A \& \neg B$

4. $A \vee \neg(A \& B)$

5. $\neg(A \& B \& \neg(A \& B))$