



# Методы решения логических задач



Логика - наука,  
изучающая законы и  
формы мышления

# Кодификатор (ФК)

## 1.3 ОСНОВЫ ЛОГИКИ

1.3.1 Алгебра логики.

1.3.2 Логические выражения и их преобразование.

1.3.3 Построение таблиц истинности логических выражений.

# Устные задачи

- 1. Какое из следующих предложений является высказыванием?
  1. Ура, скоро Новый Год!
  2. Светает.
  3.  $3+4*56$ .
  4. Первый зимний месяц — декабрь.
- 2. Из нижеприведенных фраз выберите ту, которая является истинным высказыванием.
  1. Все кошки серы.
  2. Познай самого себя.
  3. Талант всегда пробьет себе дорогу.
  4. Число 7 — простое.

# Устные задачи

## ■ 3. Из предложенных высказываний выберите логическую сумму.

1. Хорошо, когда утро начинается с зарядки и обливания холодной водой.
2. В салат можно положить или консервированные овощи, или сырые, или те и другие.
3. В холодный и пасмурный день хорошо сидеть дома.
4. Мне предложили купить билеты в театр: или в партер, или в бельэтаж.

## ■ 4. Из предложенных высказываний выберите логическое произведение.

1. За завтраком я выпиваю чашку кофе или чая.
2. Без труда не выловишь и рыбку из пруда.
3. На столе в беспорядке лежали книжки и тетрадки.
4. Числа, кратные 4, кратны 2.

# МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Табличный метод
- Метод графов
- Решение с помощью алгебры высказываний

# Табличный метод

## Задача 1:

Встретились 3 друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. «Замечательно, что у одного из нас белые, у другого черные, у третьего рыжие волосы, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии», - заметил черноволосый. «Ты прав», - сказал Белов.

Какой цвет волос у художника?

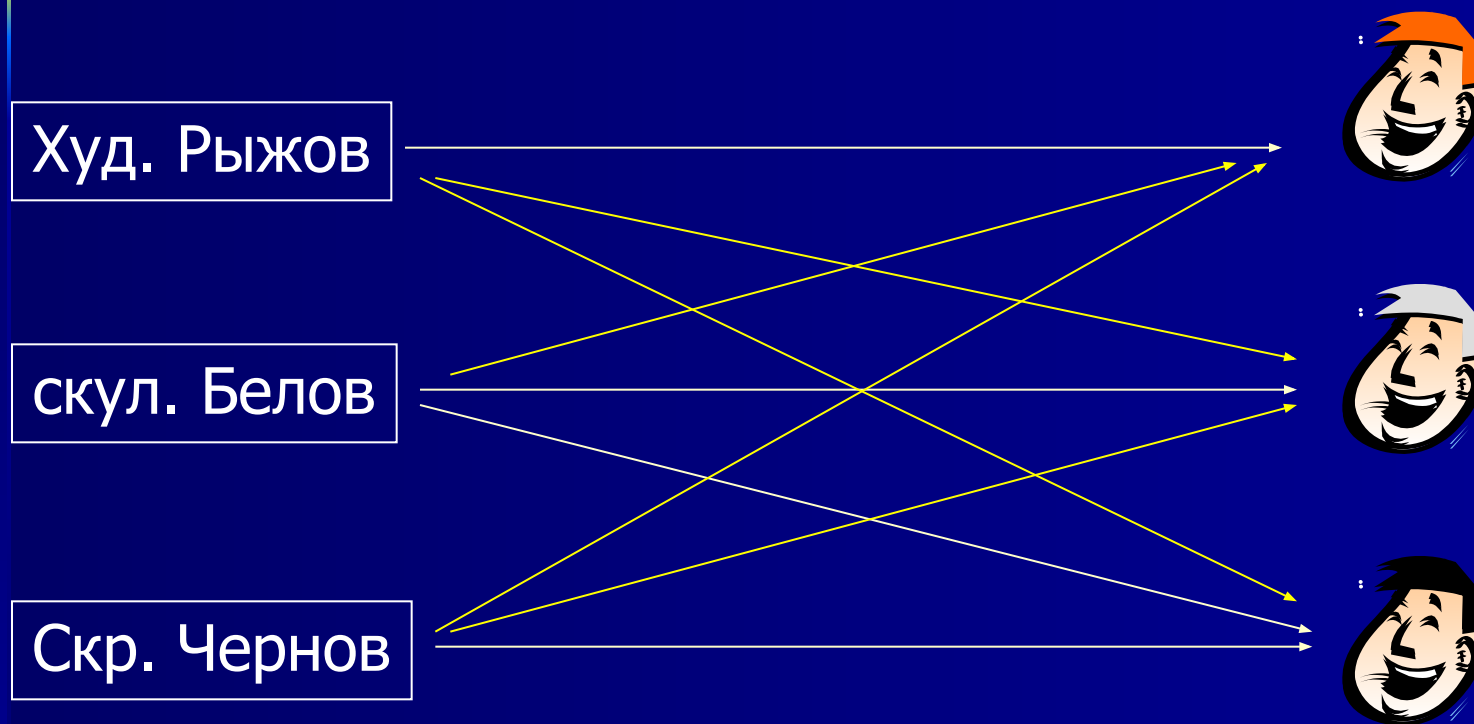


- Из условия известно, что фамилии не соответствуют цвету волос, поставим минусы в соответствующие клетки таблицы
- Белов разговаривал с Черноволосым, значит Белов не Черноволосый,
- **Ответ: Художник Рыжов Черноволосый**
- следовательно, Белов – рыжий, а Рыжов – черный
- Далее просто заполняем единственным образом

| Цвет волос<br>фамилия | рыжие | белые | черные |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| Художник<br>Рыжов     | —     | —     | +      |
| Скульптор<br>Белов    | +     | —     | —      |
| Скрипач<br>Чернов     | —     | +     | —      |



Решим эту же задачу с помощью графа:  
Объекты назовем - **вершинами**, связи -  
отрезками (**ребрами графа**)



→ Невозможная связь

→ Возможная связь

→ результативная  
связь

## Задача 2

Коля, Вова, Боря и Юра заняли первые 4 места на олимпиаде.

На вопрос, какие места они заняли, трое из них ответили:

- 1) Коля ни первое, ни четвертое;
- 2) Боря второе;
- 3) Вова не был последним.

Какое место занял каждый мальчик?

|      | I | II | III | IV |
|------|---|----|-----|----|
| Коля |   |    |     |    |
| Вова |   |    |     |    |
| Боря |   |    |     |    |
| Юра  |   |    |     |    |

### Задача 3\*

Коля, Ваня, Саша и Петя носят фамилии, начинающиеся на буквы К, В, С и П. Известно, что:

- 1) Ваня и С. – отличники;
- 2) Петя и В. – троечники;
- 3) В. Ростом выше П.
- 4) Коля ростом ниже П.
- 5) Саша и Петя имеют одинаковый рост
- 6) На какую букву начинается фамилия каждого мальчика?

|      | В | П | С | К |
|------|---|---|---|---|
| Ваня |   |   |   |   |
| Петя |   |   |   |   |
| Саша |   |   |   |   |
| Коля |   |   |   |   |

# Теперь рассмотрим несколько задач, в условии которых есть верные и неверные утверждения

- Задача 4:

В лесу проводился кросс. Обсуждая его итоги,

1 белка сказала: «Первое место у зайца, а второе у лисы Алисы»

2 белка сказала: «Заяц был вторым, а лось - первым»

Филин заметил, что в высказываниях каждой белки одна часть была верной, а другая – нет.

Кто был первым, кто вторым, кто третьим?

- Задача 5:

Три друга Коля, Олег и Петя играли во дворе и один из них случайно разбил стекло.

Коля сказал: «Это не я разбил стекло»

Олег сказал: «Это Петя разбил стекло»

Выяснилось, что одно утверждение верно, другое - нет

Кто разбил стекло?

# РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

## *Алгоритм решения логических задач с помощью алгебры высказываний*

- внимательно изучить условие;
- выделить простые высказывания и обозначить их латинскими буквами;
- записать условие задачи на языке алгебры логики;
- составить конечную формулу, для этого объединить логическим умножением формулы каждого утверждения, приравнять произведение единице;
- упростить формулу, проанализировать полученный результат *или* составить таблицу истинности, найти по таблице значения переменных, для которых
- $F = 1$ , проанализировать результат

# Решение с помощью алгебры высказываний задачи 4:

В лесу проводился кросс. Обсуждая его итоги,

1 белка сказала: «Первое место у зайца, а второе у лисы Алисы»

2 белка сказала: «Заяц был вторым, а лось - первым»

Филин заметил, что в высказываниях каждой белки одна часть была верной, а другая – нет.

Кто был первым, кто вторым, кто третьим?

*Формализуем модель, обозначив:*

З1-Первое место у зайца, А2- второе у лисы Алисы,

З2 - Заяц был вторым, Л1-лось первым.

Учитывая замечания филина, запишем условие задачи с помощью сложного высказывания:

$$(З1 * А2 + З1 * \bar{А2}) * (З2 * Л1 + \bar{З2} * Л1) = 1$$

$$З1 * З2 * А2 * Л1 + З1 * Л1 * \bar{А2} * \bar{З2} + З1 * \bar{З2} * А2 * Л1 + З1 * \bar{З2} * \bar{А2} * Л1 = 1$$

Diagram illustrating the simplification of the equation above. Three terms are grouped by brackets, and each group is connected by a vertical line to a circle containing a double vertical bar (||), indicating that each term is a tautology (always true).

$$З1 * \bar{З2} * А2 * Л1 = 1 \quad \text{Ответ: Л1-Лось1, А2-Лиса2, З3-Заяц3}$$

5-7 задачи реши самостоятельно

### **Задача 6.**

Виктор, Роман, Леонид и Сергей заняли на математической олимпиаде четыре первых места. Когда их спросили о распределении мест, они ответили так:

- а) Сергей - первый, Роман - второй;
- б) Сергей - второй, Виктор - третий;
- в) Леонид - второй, Виктор - четвертый.

Известно, что в каждом ответе только одно утверждение верно. Как распределились места?

### **Задача 7.**

На вопрос, какая завтра будет погода, синоптик ответил:

- а) «если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя»;
- б) «если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра»;
- в) «если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра».

С помощью алгебры логики определить погоду на завтра.

## Задача 6.

- а) Сергей - первый, Роман - второй;  
б) Сергей - второй, Виктор - третий;  
в) Леонид - второй, Виктор - четвертый.  
Только одно утверждение верно

| Участники | Виктор | Роман | Леонид | Сергей |
|-----------|--------|-------|--------|--------|
| Зрители   |        |       |        |        |
| Первый    |        | 2 +   |        | 1 —    |
| Второй    | 3 +    |       |        | 2 ≠    |
| Третий    | 4 —    |       | 2 +    |        |



### Задача 6.

- а) Сергей - первый, Роман - второй;  
б) Сергей - второй, Виктор - третий;  
в) Леонид - второй, Виктор - четвертый.  
Только одно утверждение верно

| Участники | Виктор | Роман | Леонид | Сергей |
|-----------|--------|-------|--------|--------|
| Зрители   |        |       |        |        |
| Первый    |        | 2 —   |        | 1 +    |
| Второй    | 3 +    |       |        | 2 —    |
| Третий    | 4 —    |       | 2 +    |        |

**Ответ.** Сергей - 1, Леонид - 2, Виктор - 3 и Роман - 4.

## Задача 7.

- а) «если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя»;  
б) «если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра»;  
в) «если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра».

Формализуем модель, обозначив:

В – ветер    П – пасмурно    Д – дождь

а)  $\bar{В} \rightarrow П * \bar{Д}$     б)  $Д \rightarrow П * \bar{В}$     в)  $П \rightarrow Д * \bar{В}$     **Замечание**

$$(\bar{В} \rightarrow П * \bar{Д}) * (Д \rightarrow П * \bar{В}) * (П \rightarrow Д * \bar{В}) = 1 \quad A \rightarrow B = A + \bar{B}$$

$$(\bar{В} + П * \bar{Д}) * (\bar{Д} + П * \bar{В}) * (\bar{П} + Д * \bar{В}) = 1$$

$$(В + П * \bar{Д}) * (\bar{Д} + П * \bar{В}) * (\bar{П} + Д * \bar{В}) = 1$$

$$В + П * \bar{Д} = 1 \quad \bar{Д} + П * \bar{В} = 1 \quad \bar{П} + Д * \bar{В} = 1$$

$$\underline{1 + 1 * 0 = 1} \quad 0 + 1 * 0 = 0 \quad 0 + 1 * 0 = 0$$

**Ответ.** *Ветра не будет, погода будет пасмурная без дождя.*

А знаешь ли ты еще  
какие-нибудь методы  
решения логических  
задач?