



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 сырье, 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.

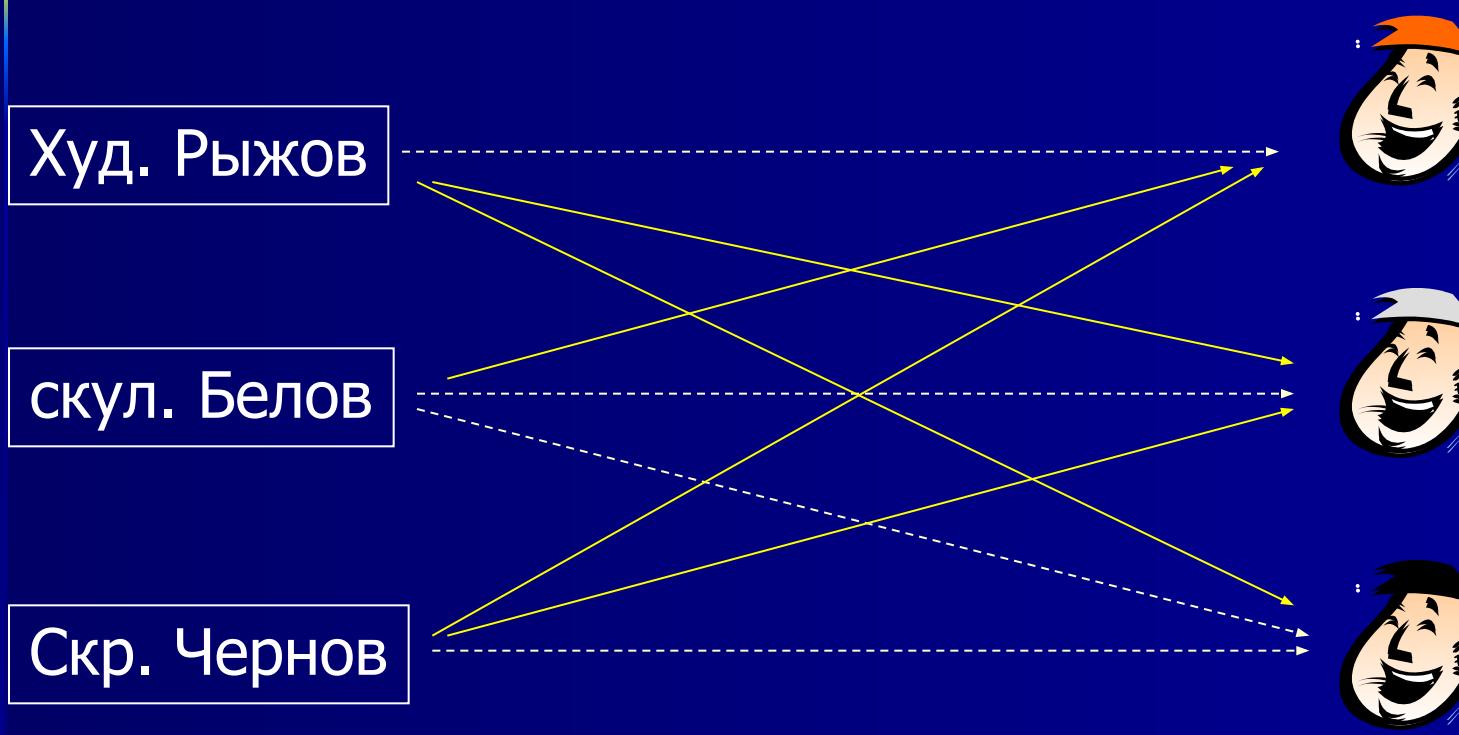
Какой цвет волос у художника?



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

Цвет волос фамилия	рыжие	белые	черные
Художник Рыжов	—	—	+
Скульптор Белов	+	—	—
Скрипач Чернов	—	+	—

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



→ Невозможная связь
→ Возможная связь

→ результирующая
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 условиях 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:

31-Первое место у зайца, A2- второе у лисы Алисы,

32 - Заяц был вторым, L1-льсь первым.

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

$$(31 * A2 + 31 * A2) * (32 * L1 + 32 * L1) = 1$$

$$31 * 32 * A2 * L1 + 31 * L1 * A2 * 32 + 31 * 32 * A2 * L1 + 31 * 32 * A2 * L1 = 1$$

$$\underbrace{31 * 32 * A2 * L1}_{\text{||}} + \underbrace{31 * L1 * A2 * 32}_{\text{||}} + \underbrace{31 * 32 * A2 * L1}_{\text{||}} + \underbrace{31 * 32 * A2 * L1}_{\text{||}} = 1$$

$$31 * 32 * A2 * L1 = 1 \quad \text{Ответ: L1-Лось1, A2-Лиса2, 33-Заяц3}$$

5-7 задачи решай 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 Зрители	Виктор	Роман	Леонид	Сергей
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 Зрители	Виктор	Роман	Леонид	Сергей
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) $\bar{B} \rightarrow P * \bar{D}$ б) $D \rightarrow P * \bar{B}$ в) $P \rightarrow D * V$ — Замечание

$$(\bar{B} \rightarrow P * \bar{D}) * (D \rightarrow P * \bar{B}) * (\bar{P} \rightarrow D * \bar{V}) = 1 \quad A \rightarrow B = A + B$$

$$(\bar{B} + P * \bar{D}) * (\bar{D} + P * \bar{B}) * (\bar{P} + D * \bar{V}) = 1$$

$$(B + \cancel{P * \bar{D}}) * (\cancel{D} + \cancel{P * \bar{B}}) * (\cancel{\bar{P}} + \cancel{D * \bar{V}}) = 1$$

$$\underline{B + P * D = 1} \quad \underline{D + P * \bar{B} = 1} \quad \underline{P + D * \bar{V} = 1}$$

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

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



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