

Элементы логики в пропедевтическом курсе информатики и ИКТ

Босова Людмила Леонидовна
akull@mail.ru

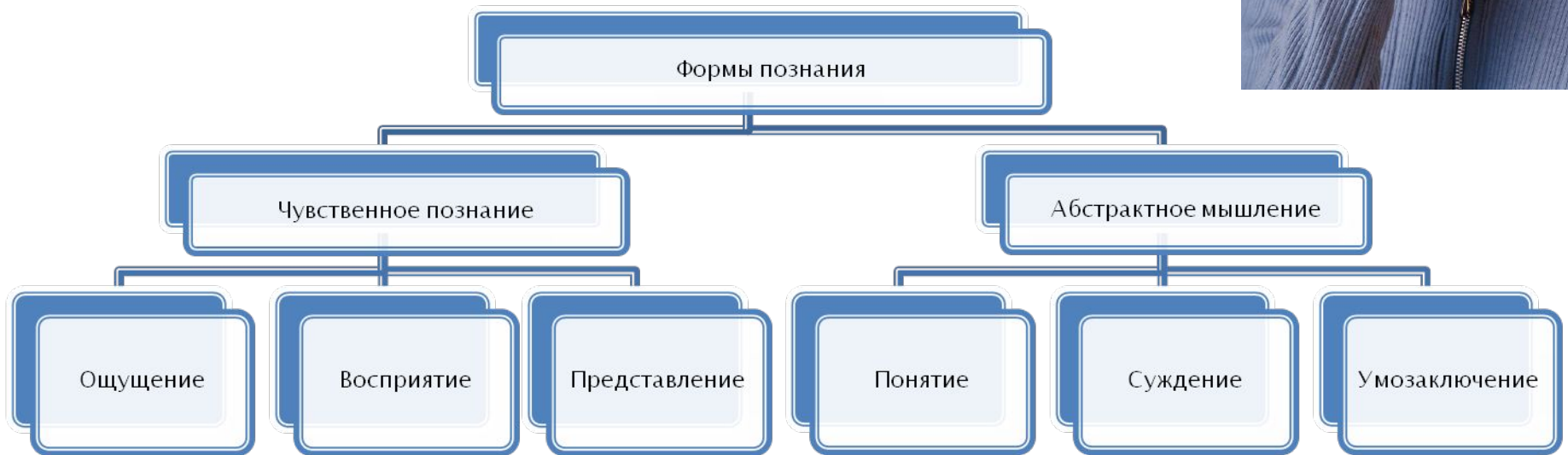
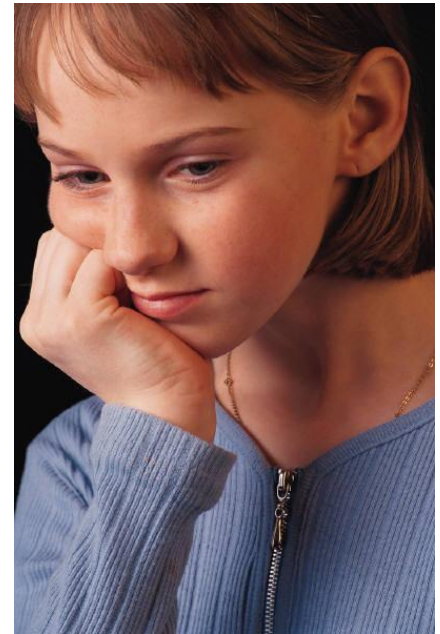


Логическое мышление

предполагает умения:

- анализировать;
- сравнивать (выделять общее и особенное);
- проводить аналогии;
- классифицировать;
- выделять главное;
- обобщать;
- выделять причинно-следственные связи и др.

Как мы познаем мир



Уроки логики

1. Понятие как форма мышления
2. Как образуются понятия
3. Содержание и объем понятия
4. Отношения между понятиями: совместимые понятия
5. Отношения между понятиями: несовместимые понятия
6. Определение понятия
7. Суждение как форма мышления
8. Умозаключение как форма мышления
9. Проверочная работа

Понятие как форма мышления

- Все окружающие нас объекты обладают некоторыми признаками. В понятии отражается совокупность существенных признаков отдельного объекта или класса объектов.
- В языке понятия выражаются одним или несколькими словами.
- Словами мы пользуемся, когда говорим. Понятиями мы пользуемся, когда думаем.

Как образуются понятия

Для выделения отдельных признаков требуется произвести **анализ**, то есть мысленно расчленить целый предмет на его составные части, отдельные признаки, а затем осуществить обратную операцию — **синтез** (мысленное объединение) частей предмета, отдельных его признаков в единое целое.

Для выделения существенных признаков требуется отвлечься (**абстрагироваться**) от несущественных признаков, которых в любом предмете очень много. Этому способствует **сравнение** или сопоставление предметов.

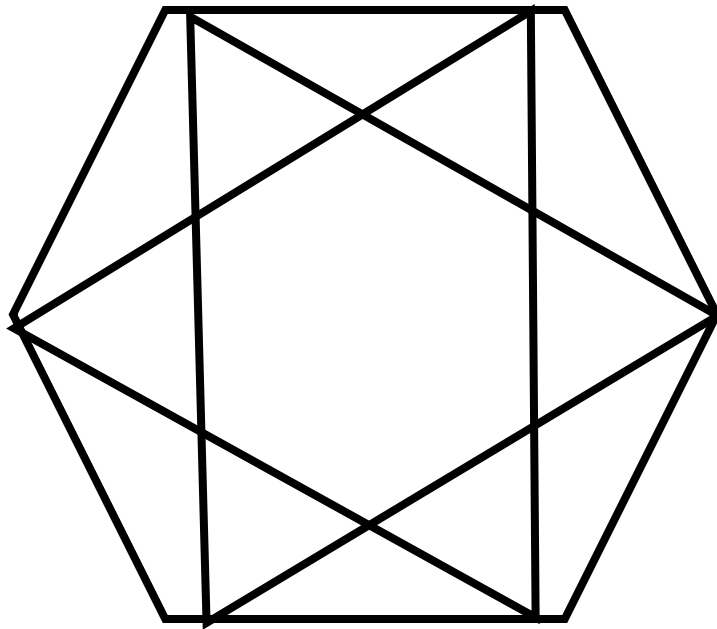
Понятие формируется на основе **обобщения** существенных признаков (свойств, отношений), присущих классу однородных объектов.

Анализ, синтез, сравнение, абстрагирование и обобщение являются основными логическими приемами формирования понятий.

Разделение на составные части

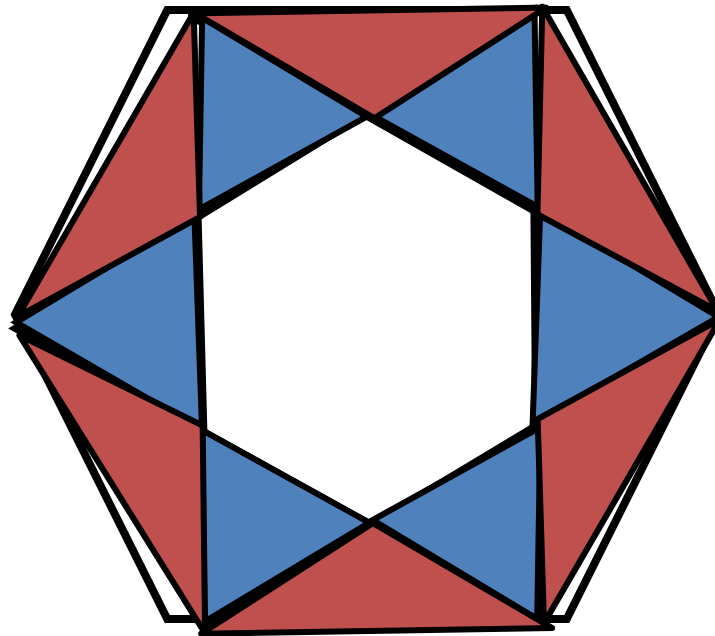
Анализ – мысленное
разделение объекта на составные
части или
выделение признаков объекта.

***Сколько треугольников в фигуре,
изображенной на рисунке?***



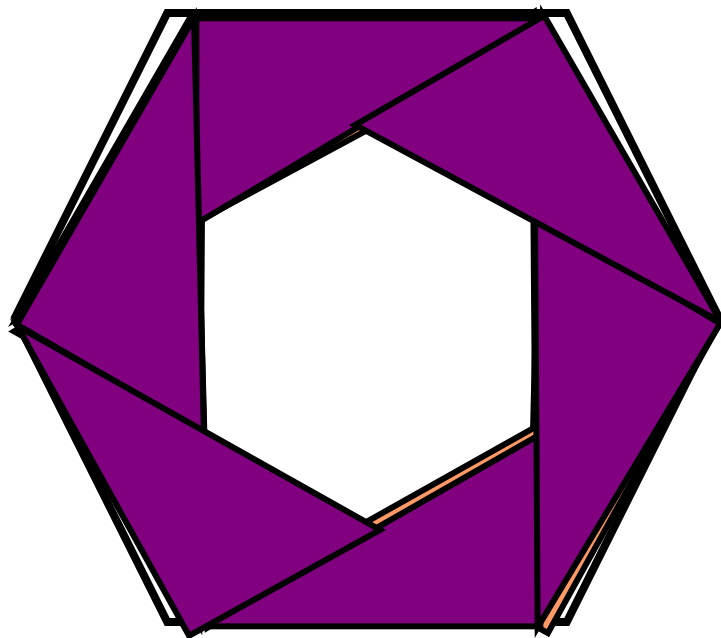
Подсчитаем самые маленькие треугольники:

- 12 маленьких



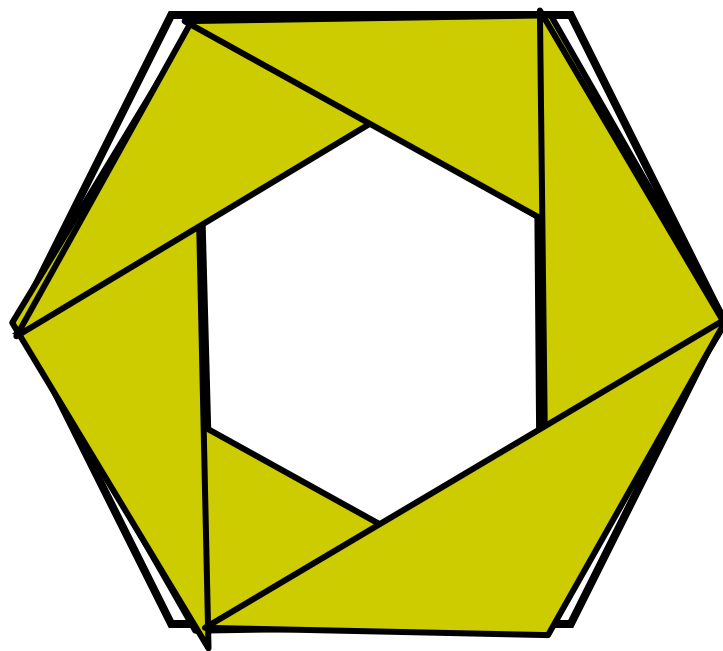
Подсчитаем «двойные» треугольники:

- 12 «двойных»



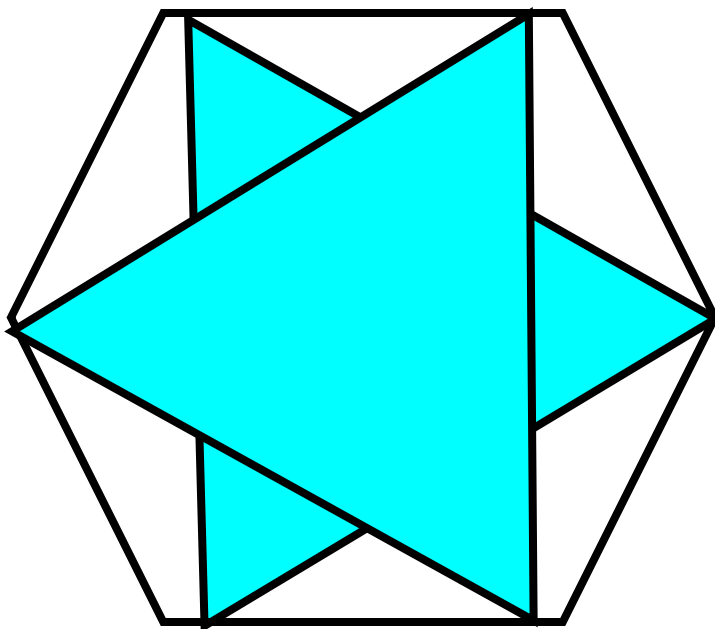
Подсчитаем тройные треугольники:

•6 «тройных»



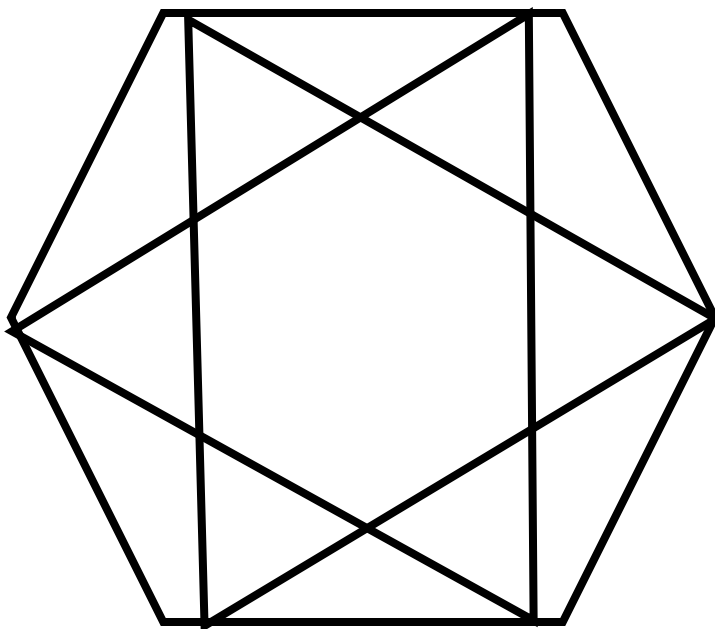
А теперь не забудем про самые большие:

•2 больших



Мы смогли насчитать 32 треугольника:

- 12 маленьких
- 12 «двойных»
- 6 «тройных»
- 2 больших



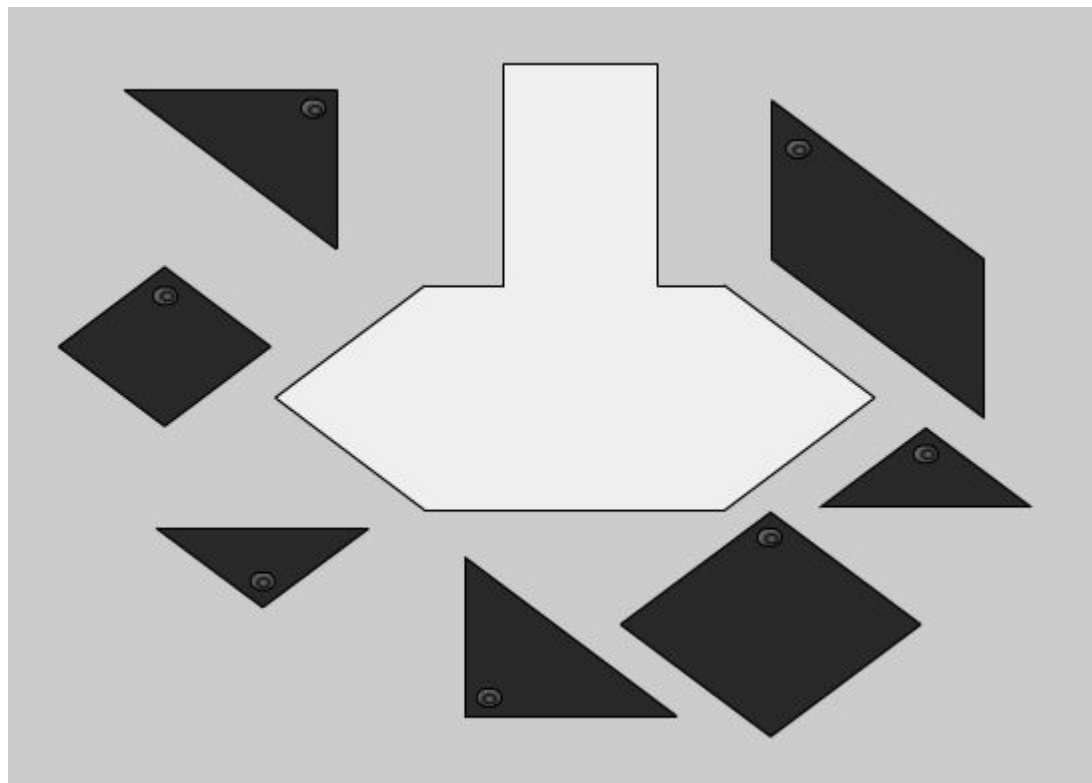
Соединение в единое целое частей

Синтез – мысленное
соединение в единое целое частей
объекта или его признаков,
полученных в процессе анализа.

Собери пазл



Собери танграмм



Отгадай загадку

*Моря есть – плавать нельзя,
Дороги есть – ехать нельзя,
Земля есть – пахать нельзя.
Что это?*



Установление сходства или различия

Сравнение – мысленное
установление сходства или различия
объектов, по существенным или
несущественным признакам.

Классификаторы

```
graph TD; A[Классификаторы] --> B[Кто «лишний»?]; A --> C[Кто с нами?]; B --- D[Нахождение элемента, не обладающего характеристическим признаком множества]; C --- E[Нахождение элемента, обладающего характеристическим признаком множества];
```

Кто «лишний»?

Нахождение элемента, не обладающего характеристическим признаком множества

Кто с нами?

Нахождение элемента, обладающего характеристическим признаком множества

Кто «лишний»?

С, Т, У

2, 3, 6, 7, 11, 7



Выделение некоторых признаков

Абстрагирование – мысленное
выделение одних признаков объекта и
отвлечение от других.

Математическое моделирование

По контракту работнику причитается 48 франков за каждый отработанный день, а за каждый неотработанный день с него взыскивается 12 франков. Через 30 дней работник узнал, что ему ничего не причитается и он ничего не должен.

Сколько дней он работал?

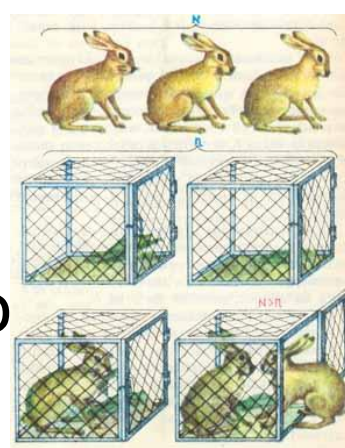
$$46x - 12y = 0$$

$$x + y = 30$$



Принцип Дирихле

Если в n клетках сидит $n+1$ или больше кроликов, то найдётся клетка, в которой сидят по крайней мере два кролика.



- ▣ Шесть школьников съели семь конфет. Докажите, что один из них съел не менее двух конфет.
- ▣ В классе 15 учеников. Найдется ли месяц, в котором отмечают свои дни рождения не меньше, чем два ученика этого класса?
- ▣ В магазин привезли 25 ящиков с яблоками трех сортов, причем в каждом ящике лежат яблоки какого-то одного сорта. Можно ли найти 9 ящиков с яблоками одного сорта?
- ▣ В шкафу лежат вперемешку 5 пар светлых ботинок и 5 пар темных ботинок одинаковых размера и фасона. Какое наименьшее количество ботинок надо взять наугад из шкафа, чтобы среди них была хоть одна пара (на правую и левую ноги) одинакового цвета?

Мысленное объединение

***Обобщение – мысленное
объединение однородных объектов
в некоторый класс.***

- Укажите наименьшее число яблок, которое нужно вместе взять из ящика, чтобы среди них были хотя бы 2 яблока одного сорта, если в ящике находятся яблоки:
 - двух сортов;
 - трёх сортов;
 - четырёх сортов;
 - n сортов.
- Известно следующее правило умножения на 11: «Чтобы умножить число на 11, надо приписать к нему ноль и прибавить к нему первоначальное число». Обобщите это правило для случаев умножения на 101, и 1001.

Содержание и объем понятия

- ▣ *Содержание понятия* — это все существенные признаки объекта или класса объектов, отраженные в понятии.
- ▣ *Объем понятия* — множество объектов, каждому из которых принадлежат признаки, составляющие содержание понятия.
- ▣ Выделяют понятия единичные и общие. За единичным понятием «скрывается» конкретный объект, тот самый, о котором идет речь.
- ▣ За общим понятием «скрывается» множество однородных объектов, которые иначе называют «класс объектов».

Отношения между понятиями

- При сравнении понятий мы можем сравнивать их *содержание* и их *объемы*.
- Далекие друг от друга по своему содержанию понятия, не имеющие общих признаков, называются несравнимыми, остальные понятия называются сравнимыми.
- Сравнимые понятия делят на совместимые (объемы этих понятий совпадают полностью или частично) и несовместимые (их объемы не имеют общих элементов).

Отношения между понятиями



Определение понятия

- Определение понятия – это перечисление всех существенных признаков объекта в связном предложении.
- Каждый из признаков, входящих в определение, должен быть необходим, а все вместе – достаточны для установления данного понятия.
- Самым распространенным является определение через ближайший род и видовое отличие. Объём видового понятия более узок и полностью входит в объём родового понятия.

Видовое понятие = родовое понятие + видовое отличие

определяемое понятие = определяющее понятие

- Понятие может быть правильно определено различными способами. Главное, чтобы определение было соразмерным, то есть объём определяемого понятия был бы равен объёму определяющего понятия.

Суждение как форма мышления

- ▣ *Суждение* — это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о предметах, их свойствах или отношениях.
- ▣ Суждения бывают простыми и сложными.



- ▣ Выделяют четыре вида простых суждений:
 - общеутвердительные,
 - общеотрицательные,
 - частноутвердительные,
 - частноотрицательные.

Логический квадрат

Пусть А – общеутвердительные, Е – общеотрицательные, I – частноутвердительные, О – частноотрицательные суждения. Отношения между суждениями такого типа с одинаковыми субъектом и предикатом можно проиллюстрировать с помощью специальной схемы, которая называется логическим квадратом.



Противоположность

A – общеутвердительные, E – общеотрицательные,
I – частноутвердительные, O – частноотрицательные
суждения.

- Все учащиеся отличники (A).
- Ни один учащийся не является отличником (E).



Противоречие

A – общеутвердительные, E – общеотрицательные,
I – частноутвердительные, O – частноотрицательные
суждения.

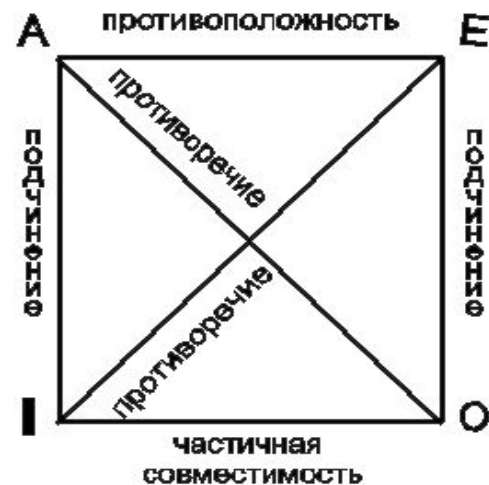
- Все учащиеся отличники (A).
- Некоторые учащиеся не отличники (O).



Подчинение

A – общеутвердительные, E – общеотрицательные,
I – частноутвердительные, O – частноотрицательные
суждения.

- Все учащиеся отличники (A).
- Некоторые учащиеся отличники (I).



Частичная совместимость

А – общеутвердительные, Е - общеотрицательные,
I – частноутвердительные, О – частноотрицательные
суждения.

- Некоторые учащиеся отличники (I).
- Некоторые учащиеся не отличники (O).



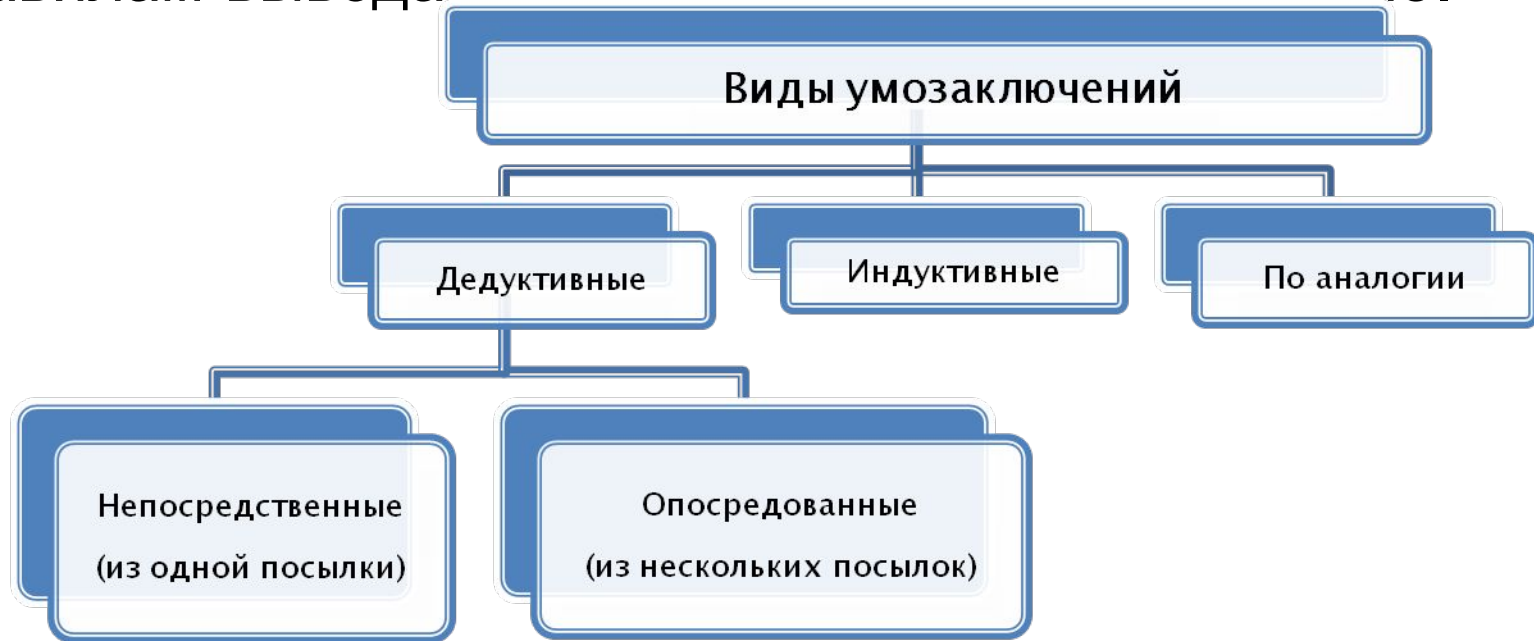
Сложные суждения

Сложные суждения образуются из простых с помощью логических связок («и», «или», «неверно, что», «если ..., то» и др.

- Чтобы сварить суп ... иметь воду.
- Чтобы земля на грядках была мокрой, ..., чтобы прошел дождь.
- Чтобы произведение двух чисел равнялось нулю, ..., чтобы хоть одно из них равнялось нулю.

Умозаключение как форма мышления

Умозаключение — форма мышления, посредством которой из одного или нескольких суждений, называемых посылками, мы по определенным правилам вывода получаем суждение-заключение.



Виды умозаключений

- ▣ **Дедукция** – переход от общего к частному. Если умозаключение справедливо во всех случаях, то оно справедливо и в каждом частном случае.
- ▣ **Индукция** – переход от частного к общему. Если умозаключение справедливо в некоторых частных случаях, то оно справедливо и во всех остальных.
- ▣ **Аналогия** – умозаключение о принадлежности предмету определенного признака на основании сходства в признаках с другим предметом.

Капюшоны и гномы

Пяти гномам показали 3 красных и 4 синих капюшона. В темноте на них надели 3 красных и 2 синих капюшона, а остальные спрятали. Кто из гномов может определить цвет надетого на него капюшона?



Цвет надетого на него капюшона может определить любой из двух гномов в синих капюшонах.

Дорога к озеру

Турист шел к озеру. У развилки дорог сидели двое братьев, каждый из которых знал, какая дорога ведет к озеру и на вопросы отвечал только «да» и «нет». Один из них всегда говорил только правду, другой всегда лгал. Все это было известно туристу. Помогите туристу сформулировать такие вопросы, чтобы узнать какая дорога ведет к озеру:

- а) два вопроса одному из братьев;
- б) один вопрос одному из братьев.



Дорога к озеру: два вопроса

С помощью первого вопроса нужно выяснить, кто является вашим собеседником — лжец или правдивый брат. Это можно сделать с помощью любого вопроса, ответ на который известен заранее. Например, $2 * 2 = 3$? Второй вопрос: Эта дорога ведет к озеру?



Дорога к озеру: один вопрос

Что ответит твой брат на вопрос, ведет ли эта дорога к озеру?

Предположим, что получен ответ «Да». Если его дал правдивый брат, то дорога к озеру не ведет; если его дал лжец, то дорога так же не ведет к озеру. Предположим, что получен ответ «Нет». Если его дал правдивый брат, то дорога ведет к озеру; если его дал лжец, то дорога так же ведет к озеру.

