

# Уроки логики в пропедевтическом курсе информатики

## Элементы формальной логики в пропедевтическом курсе информатики

В настоящее время информатика как учебный предмет проходит этап становления, активно ведутся дискуссии по поводу её содержания вообще и на различных этапах изучения в частности. Но есть ряд вопросов, необходимость включения которых в учебные планы бесспорна.

В современных условиях особую актуальность приобретает формирование и развитие у школьников логического мышления, предполагающего, в частности, следующие умения: анализировать, сравнивать (выделять общее и особенное), проводить аналогии, классифицировать, выделять главное и обобщать, устанавливать причинно-следственные и иные связи и т.п. Это помогает ребенку осмысленно видеть окружающий мир, более успешно в нем ориентироваться, формирует основы научного мировоззрения.

Вашему вниманию предлагается фрагмент раздела «Человек и информация» из учебно-методического комплекта по информатике для 6 класса [1], [2], [3], вводящий школьников в мир формальной логики — науки о законах и формах человеческого мышления. Это своеобразный блок из 9 уроков, состоящих из теоретического материала для изучения, вопросов и заданий для закрепления, кратких рекомендаций по организации учебного процесса и выполнению заданий, а также контрольной работы в форме теста. Кому-то предлагаемые уроки могут показаться простыми, а кому-то излишне информационно-насыщенными. Каждый учитель вправе «подогнать» этот материал под себя, добавив часы под самую интересную или наиболее трудную тему, а может быть, и просто исключив избыточный, по его мнению, материал.

### Урок 1. Понятие как форма мышления

#### Материал для изучения

Познать законы окружающего мира, построить планы на будущее, сделать прогноз погоды или научное открытие нам помогает мышление. Во все времена умение правильно мыслить играло важную роль в жизни каждого человека. В глубокой древности возникла наука *логика*, изучающая законы и формы мышления, способы рассуждений и доказательств.

Нас окружает множество объектов. Это различные вещи, процессы и явления. Каждый из объектов можно описать с помощью признаков. Признаками являются свойства (зелёный, круглый, сочный, горький) и отношения (больше, меньше, длиннее, легче, громче) и др.

Признаки объекта могут быть существенными и несущественными. Чтобы понять различие между ними рассмотрим следующий пример.

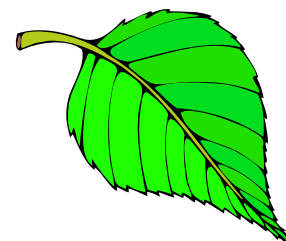
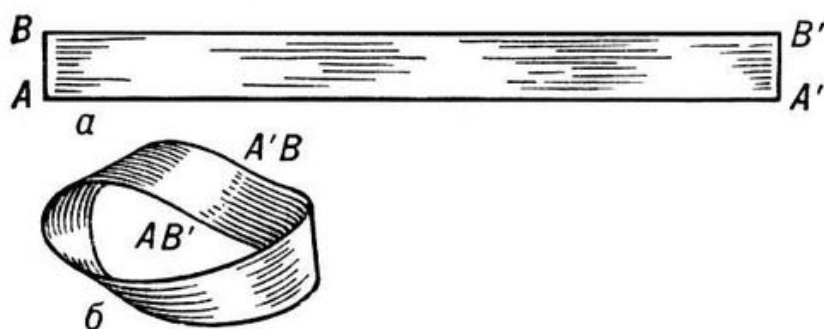
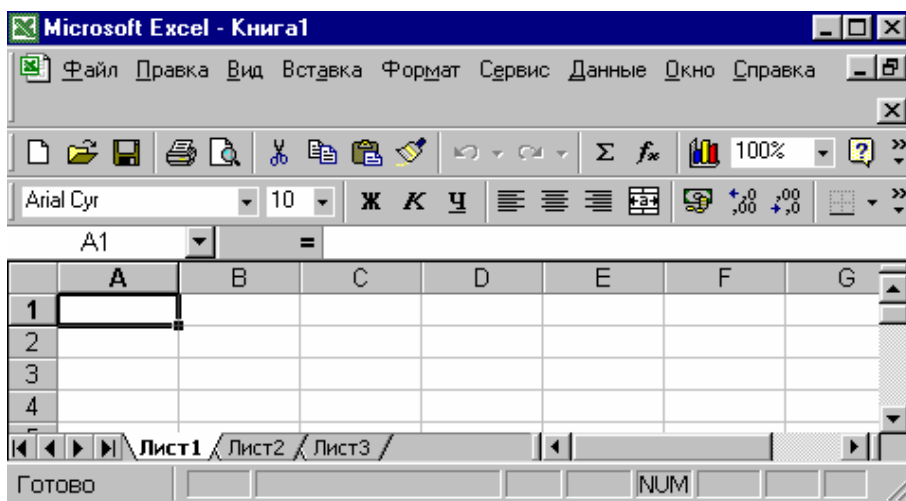
В лесу около озера растет дерево береза (название объекта). Береза – это объект реальной действительности. Она имеет возраст (10 лет), высоту (5 метров), место расположения (у озера), цвет и форму ствола, веток, листьев. Все это признаки объекта «дерево береза».

Предположим, что наша задача – найти какую-либо березу среди других деревьев. В этой ситуации высота, возраст и место расположения березы не будут теми признаками, благодаря которым мы отличаем березу, например, от дуба. Здесь существенными признаками будут цвет и форма ствола, цвет и форма листьев.

Совокупность существенных признаков отдельного объекта или некоторого множества однородных объектов отражается в *понятии*. Например, понятие «компьютер» отражает в себе существенные признаки всех существующих компьютеров как универсальных электронных устройств для хранения, обработки и передачи данных.

Понятия в языке выражаются одним или несколькими словами, например: «мальчик», «мороз», «человек», «информация», «компьютер», «персональный компьютер», «звуковая информация», «двоичное кодирование», «учебник информатики», «рабочая тетрадь». Обратите внимание: понятие всегда употребляется в единственном числе.

Существуют слова-омонимы, одинаково звучащие, но имеющие различное значение, выражающие различные понятия. Например, вам известны следующие значения слова «лист»: лист бумаги, лист растения; особое значение это слово имеет в математике<sup>1</sup> и информатике<sup>2</sup>.



Слова-синонимы выражают одно и то же понятие (имеют одинаковое значение), но звучат различно. Так, слова «масса», «уйма», «бездна», «пропасть» являются синонимами для понятия «множество» (в смысле много).

Словами мы пользуемся, когда говорим. Понятиями мы пользуемся, когда думаем, поэтому говорят, что понятие – это форма мышления.

### Самое главное

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. Понятие – это форма мышления.

<sup>1</sup> Лист Мёбиуса — простейшая односторонняя поверхность, обнаруженная немецким математиком Августом Фердинандом Мёбиусом (1790-7868). Получается при склеивании двух противоположных сторон  $AB$  и  $A'B'$  прямоугольника  $ABB'A'$  (см. рис.) так, что точки  $A$  и  $B$  совмещаются соответственно с точками  $B'$  и  $A'$ .

<sup>2</sup> Рабочий лист — страница рабочей книги (многостраничного документа Excel).

## Вопросы и задания

1. С помощью чего можно описать любой объект реальной действительности?
2. Какие признаки объекта считаются существенными? Приведите пример.
3. Что такое «понятие»? Приведите примеры понятий, выраженных одним существительным и словосочетанием.
4. Посмотрев в толковые словари, перечислите существенные признаки, составляющие содержание следующих понятий: агроном, брейк, видеоклип, дюйм, жалюзи, камбала, мультипликация, пастила, рэкет, универсальный.
5. Укажите понятия, определяемые следующими словами:
  - 1) группа слов, которая выражает законченную мысль;
  - 2) значимая часть слова, которая стоит после корня и служит для образования новых слов;
  - 3) часть речи, которая указывает на предметы, признаки и количества, но не называет их;
  - 4) расстояние, преодолеваемое за единицу времени;
  - 5) часть прямой, ограниченная с двух сторон;
  - 6) многоугольник с наименьшим числом сторон;
  - 7) фигура, боковые грани которой — треугольники, а основание — многоугольник;
  - 8) натуральное число на которое натуральное число  $A$  делится без остатка;
  - 9) натуральное число, имеющее только два делителя: единицу и само это число.
6. Приведите 2-3 примера слов-омонимов, выражающих различные понятия.
7. Приведите 2-3 примера слов-синонимов, выражающих одно понятие.
8. Можно ли выражать понятие существительным во множественном числе?
9. Чем отличается реально существующий объект от понятия?
10. Приведите примеры понятий из повседневной жизни, а также из курсов математики, русского языка, истории, географии и информатики.
11. Как правило, в загадке в замысловатой форме дается описание существенных признаков некоторого объекта. На основании этой информации требуется догадаться, о каком объекте идет речь. Найдите или придумайте сами загадки для объектов «телефон», «стол», «дискета», «записная книжка», «мышка», «школа».

## Методические рекомендации

Цели урока: знакомство с логикой – наукой о законах и формах человеческого мышления, формирование представления о понятии как одной из форм мышления.

Основные понятия: логика, объект, признак, понятие.

Особенности изложения содержания темы данного урока.

Как правило, восприятие материала, рекомендуемого для изучения на данном уроке, не вызывает затруднений у шестиклассников. Учитель может организовать беседу, активно задействуя межпредметные связи и жизненный опыт учеников.

На этапе закрепления могут быть использованы вопросы 1-3 и 5-9. В качестве домашнего задания можно предложить номера 4 и 10-11. Эти задания выполняются письменно.

Указания, ответы и решения

№4.

- 1) Агроном — специалист по сельскому хозяйству с высшим образованием, обладающий обширными знаниями в области земледелия;
- 2) брейк — танец с элементами пантомимы и акробатики;
- 3) видеоклип — короткий музыкальный сюжет, состоящий из эстрадной песни и специально снятого изображения;
- 4) дюйм — единица длины в английской системе мер, равна  $1/12$  фута или 2.54 см;

- 5) жалюзи — многостворчатые ставни и шторы из неподвижных или поворачивающихся пластинок, устанавливаемые на окнах домов для изменения светового потока;
- 6) камбала — промысловая рыба с сильно сжатым с боков телом и несимметричным строением черепа, в связи с чем глаза расположены с одной стороны;
- 7) мультипликация — съемка в кино последовательных фаз движений рисованных или объемных фигур;
- 8) пастила — кондитерское изделие из протертых и сваренных с сахаром фруктов или ягод и яичных белков;
- 9) рэкет — вымогательство государственного или личного имущества, денег путем угроз и насилия;
- 10) универсальный — пригодный для многих целей, с разнообразным назначением, выполняющий разнообразные функции.

№5. 1) предложение; 2) суффикс; 3) местоимение; 4) скорость; 5) отрезок; 6) треугольник; 7) пирамида; 8) делитель заданного натурального числа; 9) простое число.

## **Урок 2. Как образуются понятия**

### **Материал для изучения**

Почти все окружающие нас объекты состоят из отдельных частей.

Анализ – мысленное разделение объектов на составные части, мысленное выделение в них признаков.

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

Так, ребёнок, «разбирающий» игрушку, проводит своеобразный анализ (ему интересно, как она устроена); ребёнок, собирающий игрушку из её частей, проводит своеобразный синтез.

«Всё познаётся в сравнении», – гласит народная мудрость.

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

Абстрагирование – мысленное выделение одних признаков объекта и отвлечение от других. Чаще всего мы выделяем существенные признаки и отвлекаемся от несущественных.

Обобщение – мысленное объединение однородных объектов в некоторый класс. Например, класс носителей информации, класс устройств ввода информации, класс растений и т.д.

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

Для выделения отдельных признаков требуется произвести анализ, то есть мысленно расчленив 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.

### Самое главное

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

Анализ – мысленное разделение объектов на составные части, мысленное выделение в них признаков.

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

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

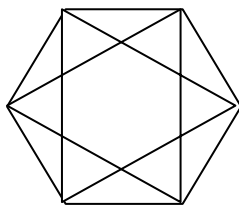
Абстрагирование – мысленное выделение одних признаков объекта и отвлечение от других.

Обобщение – мысленное объединение однородных объектов в некоторый класс.

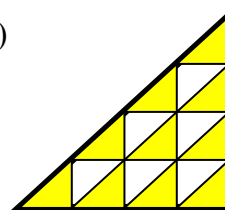
### Вопросы и задания

1. Вспомните, в каких ситуациях вы сталкивались с анализом на уроках русского языка, математики.
2. Какое из понятий «последовательность» или «множество» аналогично понятию «класс»?
3. Сосчитайте, сколько треугольников в фигурах, изображенных на рисунках.

а)



б)



4. Внимательно проанализируйте условие и дайте ответы на следующие вопросы:
  - 1) На столе стояло 3 стакана с вишней. Оксана съела один стакан вишни. Сколько стаканов осталось?
  - 2) Зажгли 7 свечей, 2 из них погасли. Сколько свечей осталось?
  - 3) Чем кончаются день и ночь? Что стоим посередине земли? Чем кончается лето и начинается осень?
5. Отгадайте следующие загадки, мысленно представив объект как единое целое по его отдельным признакам:
  - 1) Без языка живёт, не ест и не пьёт, а говорит и поёт.
  - 2) На что не взглянет этот глаз – всё на картинке передаст.
  - 3) Не куст, а с листочками, не рубашка, а сшита, не человек, а рассказывает.
  - 4) Моря есть – плавать нельзя, дороги есть – ехать нельзя, земля есть – пахать нельзя. Что это?
  - 5) Выходили двенадцать молодцев, выносили пятьдесят два сокола, выпускали триста шестьдесят пять лебедей. Что это?
6. Катя, Соня, Галя и Тамара родились 2 марта, 17 мая, 2 июля и 20 марта. Соня и Галя родились в одном месяце, а Гали и Кати дни рождения обозначаются одинаковыми числами. Назовите дату рождения каждой девочки.
7. Однажды в Артеке за круглым столом оказалось пятеро ребят родом из Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Перми и Томска: Юра, Толя, Алеша, Коля и Витя. Москвич сидел между томичем и Витей, санкт-петербуржец – между Юрой и Толей, а напротив него сидели пермяк и

Алеша. Коля никогда не был в Санкт-Петербурге, а Юра не бывал в Москве и Томске, а томич с Толей регулярно переписываются. Определите, в каком городе живет каждый из ребят. Для решения задачи используйте таблицу:

Город	Имя				
	Юра	Толя	Алеша	Коля	Витя
Москва					
Санкт-Петербург					
Новгород					
Пермь					
Томск					

8. Сравните между собой несколько данных последовательностей и найдите среди них такие, которые образованы при помощи одного и того же общего для них свойства. Что это за свойство?
- 1) 2, 4, 6, 8, 10, ...
  - 2) 2, 4, 8, 16, 32, ...
  - 3) 1, 2, 3, 4, 5, ...
  - 4) 2, 5, 8, 11, 14, ...
9. Найдите закономерность и продолжите последовательность:
- 1) А, б, в, г, ...
  - 2) А, в, д, е, ...
  - 3) Анна, Борис, Валентина, Геннадий, ...
  - 4) О, д, т, ч, п, ...
  - 5) Москва, Астрахань, Норильск, Киев, ...
10. Из слогов БОР, КОС, ГОН, ХОД, РОГ, БЕГ, МОЛ, ВАР, ЖАР выберите такой, чтобы он был последним слогом для первого слова и первым — для второго:
- |                |               |
|----------------|---------------|
| а) по ( ) ан;  | е) по ( ) ец; |
| б) по ( ) гон; | ж) по ( ) от; |
| в) по ( ) ожа; | з) по ( ) ун; |
| г) по ( ) ок;  | и) по ( ) г;  |
| д) по ( ) ода; | к) по ( ) а.  |
11. 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:
- 1) двух сортов;
  - 2) трёх сортов;
  - 3) четырёх сортов;
  - 4) n сортов.
12. Известно следующее правило умножения на 11: «Чтобы умножить число на 11, надо приписать к нему нуль и прибавить к нему первоначальное число». Обобщите это правило для случаев умножения на 101, и 1001.

### Методические рекомендации

Цель урока: общее знакомство с основными логическими приемами формирования понятий – анализом, синтезом, сравнением, абстрагированием и обобщением.

Основные понятия: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение.

Особенности изложения содержания темы данного урока.



Рекомендуется следующая последовательность актуализации и проверки усвоения изученного материала:

- 1) ответы на вопросы 1-3 и 9 предыдущего урока;
- 2) визуальная проверка и обсуждение заданий №4 и №10-11.

Теоретический материал, излагаемый на этом уроке, должен быть минимизирован и как можно шире подкреплен всевозможными примерами. Желательно задействовать жизненный опыт шестиклассников и показать им, что они постоянно пользуются логическими приемами, не задумываясь об этом. С этой же целью на уроке следует рассмотреть как можно больше задач, традиционно называемых логическими. При наличии времени на отработку этого материала можно выделить 2-3 урока, в ходе которых предложить ребятам соответствующие компьютерные игры и головоломки («Крестики-нолики», «Танграм» и др.). В зависимости от того, сколько реальных уроков можно отвести на изучение этого материала, учитель может самостоятельно распределить задания



Указания, ответы и решения

№3. а) 32; б) 27.

№4. а) Стаканов осталось 3. б) Остались 2 свечи, так как непогасшие 5 сгорели. в) Слова «день» и «ночь» кончаются буквой «Ь». Слово «лето» кончается буквой «О», «с буквы «О» начинается слово «осень».

№5. а) радио; б) фотоаппарат; в) книга; г) карта; д) год-месяцы-дни.

№6. Галя родилась 2 марта, Соня – 20 марта, Катя – 2 июля, Тамара – 15 мая.

№7. Юра из Новгорода, Толя из Москвы, Алеша из Томска, Коля из Перми, Витя — из Санкт-Петербурга.

№8. Последовательности а), в) и г) образованы прибавлением одного и того же числа (но в каждом случае разного) к предыдущему числу.

№9. а) буквы по алфавиту; б) буквы алфавита с нечетными номерами (по возрастанию); в) имена, первые буквы которых соответствуют алфавиту; г) первые буквы числительных «один», «два», «три», «четыре», «пять», «шесть» и т.д.; д) названия городов, расположенные так что последняя буква названия предыдущего города совпадает с первой буквой названия следующего города (мягкий знак в расчет не берется).

№10. 1) поВАР-ВАРан; 2) поЖАР-ЖАРгон; 3) поРОГ-РОГожа; 4) поХОД-ХОДок; 5) поБОР-БОРода; 6) поГОН-ГОНец; 7) поМОЛ-МОЛот; 8) поБЕГ-БЕГун; 9) поГОН-ГОНг; 10) поКОС-КОСа.

№11. 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4)  $n + 1$ .

№12. Чтобы умножить число на 101, надо приписать к нему два нуля и затем прибавить первоначальное число. Чтобы умножить число на 1001, надо приписать к нему три нуля и затем прибавить первоначальное число.

### **Урок 3. Содержание и объем понятия<sup>3</sup>**

### **Урок 4. Отношения между понятиями. Отношения между совместимыми понятиями**

### **Урок 5. Отношения между понятиями. Отношения между совместимыми понятиями**

### **Урок 6. Определение понятия**

### **Урок 7. Суждение как форма мышления**

<sup>3</sup> В полном объеме описание этих уроков находится на страницах методического пособия [3].

## *Урок 8. Умозаключение как форма мышления*

## *Урок 9. Проверочная работа*

### **Литература**

1. Босова Л.Л. Информатика: Учебник для 6 класса / Л.Л. Босова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
2. Босова Л.Л. Информатика: Рабочая тетрадь для 6 класса / Л.Л. Босова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Уроки информатики в 5-7 классах: Методическое пособие— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
4. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.