



7 класс

Глава 2

# Информационное моделирование

# Содержание:

- П.2.1. Модели объектов и их назначение
- П.2.2. Информационные модели
- П.2.3. Словесные информационные модели
- П.2.4. Математические модели
- П.2.5. Табличные информационные модели
- П.2.6. Табличное решение логических задач
- П.2.7. Вычислительные таблицы
- П.2.8. Электронные таблицы
- П.2.9. Графики и диаграммы
- П.2.10. Схемы

## П.2.1. Модели объектов и их назначение

**Модель** — это объект, который используется в качестве «заместителя», представителя другого объекта (оригинала) с определенной целью.

Модель не является точной копией объекта-оригинала: она отражает только часть его свойств, отношений и особенностей поведения. Можно создавать и использовать разные модели одного и того же объекта.

Процесс создания и использования модели называют **моделированием**.


Различают **натурные** и **информационные** модели.

**Натурные модели** — реальные предметы, в уменьшенном или увеличенном виде воспроизводящие внешний вид, структуру или поведение объекта моделирования.

**Информационные модели** — описания объекта-оригинала на языках кодирования информации.

## Вопросы и задания

1. Что такое модель?
2. Назовите основные свойства моделей.
3. Что такое моделирование?
4. Как можно назвать отношения между объектом-оригиналом и его моделью?
5. Какие модели называют натурными? Приведите 2-3 примера натуральных моделей.
6. Какие модели называют информационными? Приведите 2-3 примера информационных моделей.
7. Для каждой из перечисленных моделей назовите действия, которые человек может выполнить и с ней, и с объектом-оригиналом:
  - 1) радиоуправляемая модель самолета;
  - 2) словесное описание куртки;
  - 3) план квартиры;
  - 4) чайник из пластилина в натуральную величину;
  - 5) мысленное представление о будущей поездке.Какие действия могут быть выполнены только с оригиналом?



8. В какой ситуации искусственные цветы и муляжи фруктов могут использоваться в качестве моделей- «заместителей» настоящих цветов и фруктов? Какие свойства и отношения объектов отражают эти модели, а какие — нет?

9. Приведите примеры использования моделей для:

а) представления материальных предметов;

б) объяснения известных фактов;

в) проверки гипотез и получения новых знаний об исследуемых объектах;

г) прогнозирования;

д) управления.

## П.2.2. Информационные модели

Объект-оригинал можно заменить набором его свойств: их названий и значений. Набор свойств, содержащий всю необходимую информацию об исследуемых объектах и процессах, называют *информационной моделью*.

Информационные модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме.

По способу представления различают *образные, знаковые и смешанные информационные модели*.

## **Вопросы и задания**

1. Приведите пример информационной модели:

- а) ученика вашего класса;
- б) игрока баскетбольной команды;
- в) пациента ветеринарной лечебницы;
- г) квартиры жилого дома;
- д) книги в библиотеке;
- е) кассеты (диска) с звукозаписью (видеозаписью);
- ж) города.

2. Придумайте пример информационной модели, образными элементами которой являются муляжи фруктов и цветов.

3. Назовите объекты, модели которых приведены на рисунках. Назовите образные и знаковые элементы каждой модели. Для каждой модели поясните, смысл каких знаков нужно знать, чтобы получить информацию с помощью этой модели.



## П.2.3. Словесные информационные модели

При помощи языка мы общаемся, передавая друг другу мысли, чувства, знания об окружающем нас мире. В общении наиболее распространены такие информационные модели, как словесные описания. Усилить образность текста можно за счет его фигурного расположения, смены шрифтов или изменения начертания.

Такие особенности естественного языка, как многозначность, использование слов в прямом и переносном значениях, синонимия, омонимия и т. п., делают человеческое общение выразительным, эмоциональным, красочным. Вместе с тем, их наличие делает естественный язык непригодным для создания информационных моделей во многих сферах профессиональной деятельности (например, в системах «человек — компьютер»).



## Вопросы и задания

1. В каком из примеров параграфа использовано больше всего слов-профессионализмов?
2. Приведите 2-3 собственных примера словесных моделей, рассматриваемых на уроках истории, географии, биологии.
3. Вспомните басни И. А. Крылова «Волк и Ягненок», «Ворона и Лисица», «Демьянова уха», «Квартет», «Лебедь, Щука и Рак», «Лисица и виноград», «Слон и Моська», «Стрекоза и Муравей», «Тришкин кафтан» и др. Какие черты характера людей и отношения между людьми смоделировал в них автор?
4. Постройте словесную информационную модель объекта «текстовый документ», созданного в среде текстового процессора Microsoft Word.

## П.2.4. Математические модели

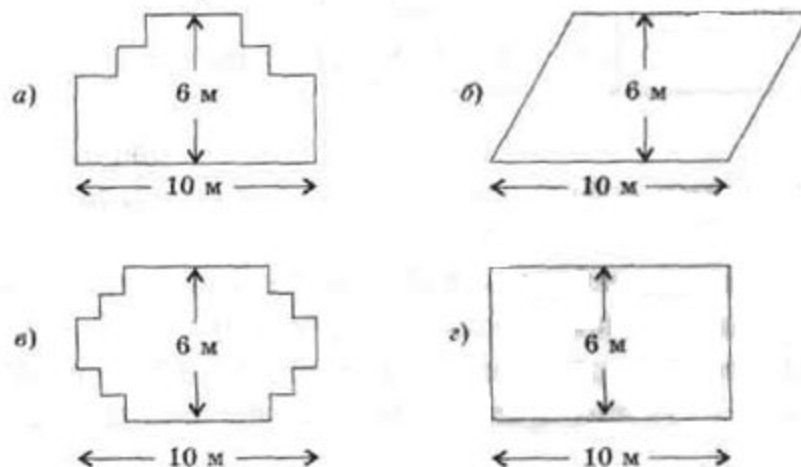
Основным языком информационного моделирования в науке является язык математики. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

## Вопросы и задания

1. Скорость распространения звука в воздухе в зависимости от температуры может быть найдена приближенно по формуле  $v = 331 + 0,6t$ , где  $v$  — скорость (в метрах в секунду),  $t$  — температура (в градусах Цельсия). Найдите, с какой скоростью распространяется звук в зимний день при температуре  $-35$  °С и в летний день при температуре  $+30$  °С.
2. Постройте математические модели для приведенных ниже задач. Какой вы можете сделать вывод на основании полученных моделей?
  - а) Первая бригада может выполнить задание за  $A$  дней, а вторая — за  $B$  дней. За сколько дней обе бригады выполнят задание, работая вместе?
  - б) Два велосипедиста одновременно направились навстречу друг другу из двух сел. Первый мог бы проехать расстояние между селами за  $A$  минут, второй — за  $B$  минут. Через сколько минут они встретятся?

3. Воспользовавшись моделью, построенной в примере 1, определите, за сколько часов бассейн может быть наполнен через первую трубу, если через вторую он заполняется за 24 часа, а через первую и вторую вместе — за 8 часов.

4. У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов:



Хватит ли садовнику имеющегося провода, чтобы обозначить границу каждой из представленных клумб?

## П.2.5. Табличные информационные модели

Для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств, наиболее часто используются таблицы, состоящие из столбцов и строк. Представленная в таблице информация наглядна, компактна и легко обозрима.

Таблица типа *«объекты-свойства»* — это таблица, содержащая информацию о свойствах отдельных объектов, принадлежащих одному классу.

Таблица типа *«объекты – объекты -один»* — это таблица, содержащая информацию о некотором одном свойстве пар объектов, чаще всего принадлежащих разным классам.

Таблица типа *«объекты – объекты -несколько»* — это таблица, содержащая информацию о нескольких свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам.

Таблица типа *«объекты –свойства -объекты»* — это таблица, содержащая информацию и о свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам, и об одиночных свойствах объектов одного из классов.

## Вопросы и задания

1. Какие преимущества обеспечивают табличные информационные модели по сравнению со словесными описаниями? Приведите пример.
2. Любое ли словесное описание можно заменить табличной информационной моделью? Приведите пример.
3. Приведите примеры табличных информационных моделей, с которыми вы сталкивались на уроках в школе.
4. Приведите примеры табличных информационных моделей, с которыми вы сталкивались в повседневной жизни.
5. Каких правил следует придерживаться при составлении таблиц?
6. Информация каких видов размещается в графах таблицы?
7. К какому типу относится таблица «Табель успеваемости», расположенная в конце вашего дневника?
8. Приведите пример таблицы типа ОС.
9. Приведите пример таблицы типа ООО.
10. Приведите пример таблицы типа ООН.
11. Приведите пример таблицы типа ОСО.



## П.2.6. Табличное решение логических задач

Объекты двух классов находятся в отношении взаимно однозначного соответствия, если:


- 1) в этих классах одинаковое количество объектов;
- 2) каждый объект первого класса связан заданным свойством только с одним объектом второго класса.

В соответствующей таблице типа ООО в каждой строке и каждой графе будет находиться только одна 1, фиксирующая наличие связи между объектами. Это свойство можно использовать при решении логических задач.



## Вопросы и задания

1. Приведите пример двух классов, объекты которых находятся в отношении взаимно однозначного соответствия.
2. В финале турнира Российской Армии по шахматам встретились представители шести воинских званий: майор, капитан, лейтенант, старшина, сержант и ефрейтор, причем разных специальностей: летчик, танкист, артиллерист, минометчик, сапер и связист. Определите специальность и звание каждого из шахматистов по следующим данным:
  - 1) в первом туре лейтенант выиграл у летчика, майор — у танкиста, а сержант — у минометчика;
  - 2) во втором туре капитан выиграл у танкиста;
  - 3) в третьем и четвертом турах минометчик из-за болезни не участвовал в турнире, поэтому свободными от игры оказались капитан и ефрейтор;
  - 4) в четвертом туре майор выиграл у связиста;
  - 5) победителями турнира оказались лейтенант и майор, а хуже всех выступил сапер.



3. Три дочери писательницы Дорис Кей — Джуди, 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 её профессия?

## П.2.7. Вычислительные таблицы

Вычислительными будем называть такие таблицы, в которых значения некоторых свойств вычисляются с использованием значений других свойств из этой же таблицы.

Вычислительная таблица может содержать итоговую строку (графу). Итоговая строка (графа) имеет заголовок «Итого» или «Всего».

В ячейках итоговой строки (графы) размещают суммы чисел из соответствующих граф (строк). Важно, чтобы эти суммы имели смысл.

### Вопросы и задания

1. В какой жизненной ситуации могут оказаться полезными вычислительные таблицы? Приведите пример.
2. На что следует обращать внимание при заполнении итоговой строки (графы)?

## П.2.8. Электронные таблицы

Для автоматизации обработки данных, представленных в табличной форме, используются специальные программы, называемые электронными таблицами или табличными процессорами. Мы знакомимся с табличным процессором Microsoft Excel.

Изменение содержимого любой ячейки электронных таблиц приводит к автоматическому пересчету значений всех ячеек таблицы, в которых есть ссылки на данную.

Электронные таблицы не только автоматизируют расчеты, но и являются эффективным средством моделирования различных вариантов и ситуаций. Меняя значения исходных данных, можно проследить за изменением получаемых результатов и из множества вариантов решения задачи выбрать наиболее подходящий.

## Вопросы и задания

1. Какие преимущества может дать обработка информации с помощью электронных таблиц по сравнению с обработкой вручную?
2. В каких областях деятельности человека могут использоваться электронные таблицы?
3. Для чего предназначен табличный процессор Microsoft Excel? Что в переводе с английского означает слово «excel»? Почему именно так назвали самый распространенный табличный процессор?
4. По аналогии с чем создаваемый в Excel документ называют рабочей книгой?

## П.2.9. Графики и диаграммы

Выбор того или иного вида информационной модели зависит от цели, ради которой мы эту модель создаем.


**Диаграмма** — графическое изображение, дающее наглядное представление о соотношении каких-либо величин или нескольких значений одной величины, об изменении их значений. Используется множество разнообразных типов диаграмм.

**График** — линия, дающая наглядное представление о характере зависимости какой-либо величины (например, пути) от другой (например, времени). График позволяет отслеживать динамику изменения данных.

**Круговая диаграмма** служит для сравнения нескольких величин в одной точке. Особенно полезна, если величины в сумме составляют нечто целое.

**Столбчатая диаграмма** позволяет сравнивать несколько величин в нескольких точках.





**Ярусная диаграмма** позволяет наглядно сравнить суммы нескольких величин в нескольких точках и при этом показать вклад каждой величины в общую сумму.

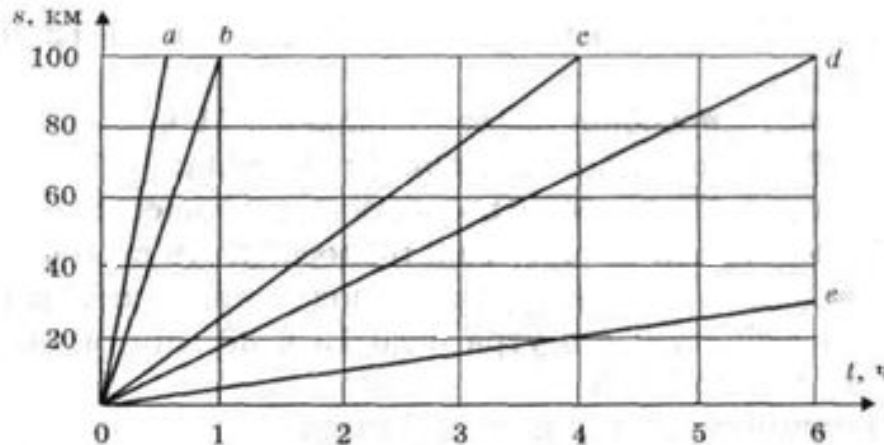
**Областная диаграмма** (диаграмма площадей) позволяет одновременно проследить за изменением суммы нескольких величин в нескольких точках и при этом показать вклад каждой величины в общую сумму.

С помощью графиков и диаграмм можно визуализировать большие объемы однотипной табличной информации. Зачастую при визуализации происходит потеря точности информации.



## Вопросы и задания

1. По графикам движения, приведенным на чертеже, определите скорость движения каждого объекта и запишите формулу, выражающую зависимость пройденного расстояния от времени движения объекта.

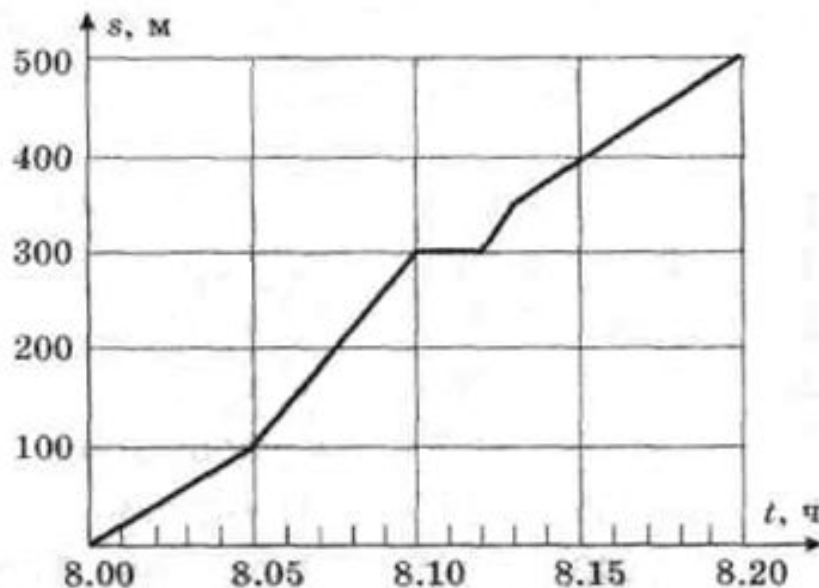


Какие объекты могут иметь определенную вами по графику скорость?

2. На рисунке изображен график движения семиклассника Миши Голубева по дороге в школу. Определите по графику:

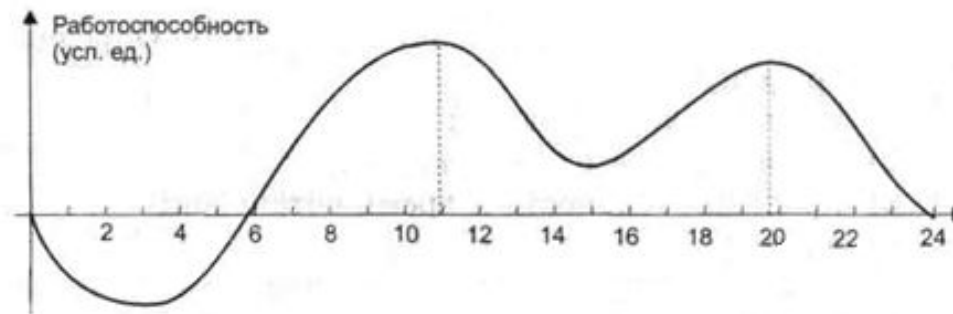
1. время выхода из дома;
2. скорость на всех участках пути;
3. продолжительность и время остановок;
4. время прибытия в школу.

Чем, по вашему мнению, могут быть вызваны остановка и увеличение скорости движения ученика?



3. Пользуясь графиком изменения работоспособности, найдите истинные высказывания:

- 1) подъем работоспособности начинается в 8 ч;
- 2) утомление длится с 12 до 14 ч;
- 3) вечером работоспособность выше, чем утром;
- 4) наибольшая работоспособность с 10 до 12 часов утра;
- 5) работоспособность резко падает в 21 ч;
- 6) в 19 часов работоспособность низкая;
- 7) наивысшая работоспособность в 17 часов;
- 8) днем самая низкая работоспособность в 15 ч;
- 9) в день у человека два периода наивысшей работоспособности: с 8 утра и до 13 ч 30 мин, а также с 16 ч и до 20 ч;
- 10) начинать уроки надо в 7 утра;
- 11) выполнять домашнее задание лучше всего с 15 ч до 17 ч.



4. В таблице приведено расписание уроков на один учебный день для учеников 7 класса.

№ урока	Время	Предмет
1	8.00 – 8.45	Алгебра
2	8.55 – 9.40	История
3	9.50 – 10.35	Музыка
4	10.50 – 11.35	Информатика
5	11.45 – 12.30	Геометрия
6	12.40 – 13.25	Иностранный язык

Соответствует ли это расписание состоянию работоспособности школьников?

Как его можно улучшить с учетом изменения работоспособности школьников (график из предыдущего задания)?

Предложите свой вариант.

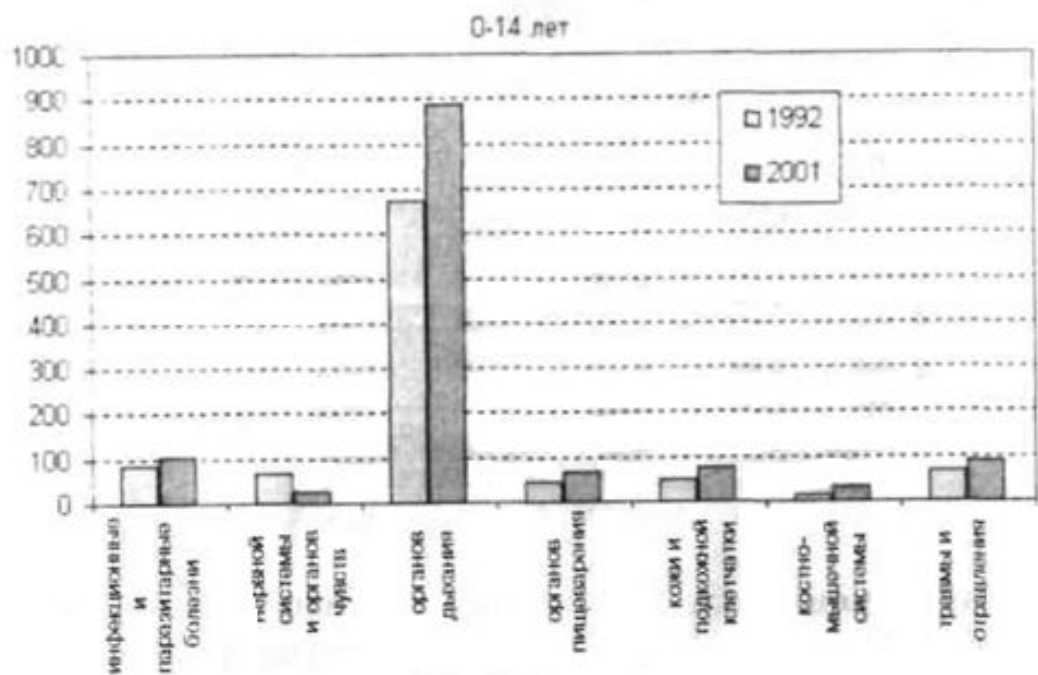
5. Результат внезапного воздействия на организм человека какого-либо фактора внешней среды называется травмой. На основании диаграммы, представляющей структуру детского травматизма, составьте соответствующее словесное описание. Подкрепите его примерами из реальной жизни.

Структура детского травматизма, 2004 г.



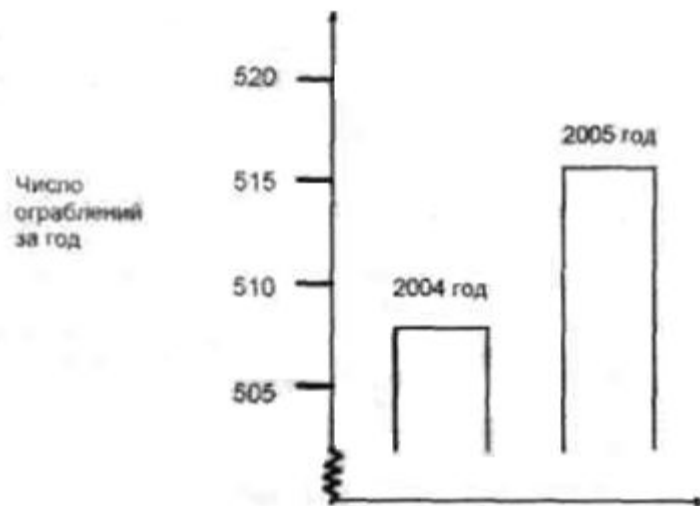


6. Данные Министерства здравоохранения Российской Федерации об изменениях за десять лет (1992-2001 годы) в структуре заболеваемости детей в возрасте до 14 лет представлены столбчатой диаграммой:



Что вы можете сказать, анализируя эту диаграмму?

7. В одном из телевизионных ток-шоу ведущий продемонстрировал следующую диаграмму и сказал: «Диаграмма показывает, что по сравнению с 2004 годом в 2005 году резко возросло число ограблений»



Согласны ли вы с выводом журналиста, сделанным на основании этой диаграммы?



8. На рисунке изображена ярусная диаграмма, характеризующая размеры выручки кафе «Ветерок» за счет продажи напитков (чай, сок, лимонад), мороженого, пирожных и чипсов.



Как изменяются запросы покупателей в зависимости от времени года? Почему это происходит?

9. Что общего и чем отличаются ярусная и столбчатая диаграммы?

10. Чем определяется выбор того или иного типа диаграммы?

## П.2.10. Схемы


В повседневной жизни нас окружает множество разнообразных схем. **Схема** — это представление некоторого объекта в общих, главных чертах с помощью условных обозначений. С помощью схем может быть представлен внешний вид объекта, его структура и его поведение.

Уменьшенное обобщенное изображение поверхности Земли на плоскости в той или иной системе условных обозначений дает нам географическая карта.

**Чертеж** — условное графическое изображение предмета с точным соотношением его размеров, получаемое методом проецирования.

**Блок-схема** — один из наиболее наглядных способов записи алгоритма, при котором каждому действию ставится в соответствие определенная геометрическая фигура.

Наглядным средством представления состава и структуры системы является **граф**. Граф состоит из вершин, связанных линиями. Направленная линия называется дугой, ненаправленная — ребром.



Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в нее же, называется **петлей**. Граф называется взвешенным, если его вершины или ребра (дуги) характеризуются некоторой дополнительной информацией — весом вершины или ребра (дуги).

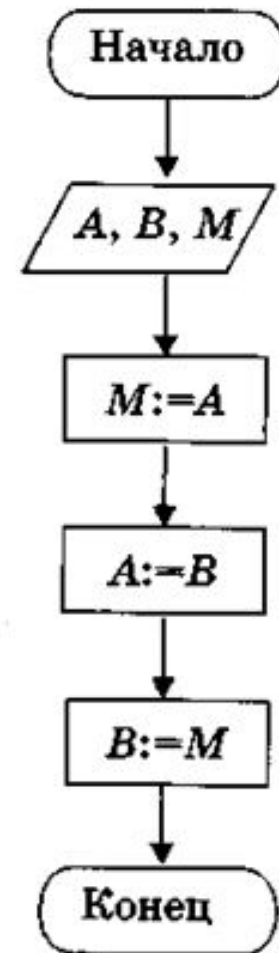
Путь по вершинам и ребрам графа, включающий любое ребро графа не более одного раза, называется цепью. Цепь, начальная и конечная вершины которой совпадают, называется циклом. Разновидность графа, содержащая циклы, называется сетью.

**Иерархия** — это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему. Системы, элементы которых находятся в отношениях «является разновидностью», «входит в состав» и других отношениях подчиненности, называются иерархическими системами (системами с иерархической структурой).

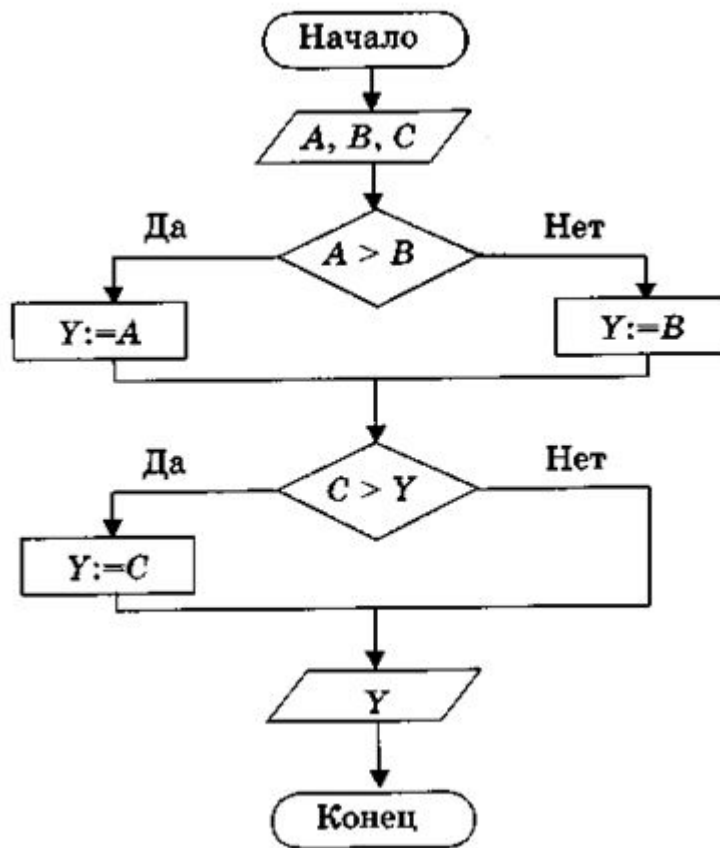
Граф иерархической системы называется **деревом**. Отличительной особенностью дерева является то, что между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Деревья не содержат циклов и петель.

## Вопросы и задания

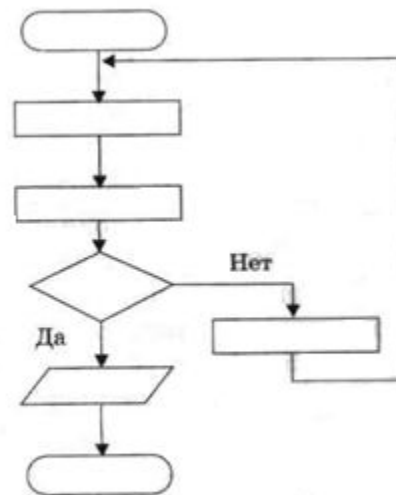
1. Приведите 2-3 примера схем, с которыми вы сталкиваетесь в повседневной жизни. Информационными моделями каких объектов являются эти схемы?
2. На каждом этаже в вашей школе должен быть план эвакуации при пожаре. Найдите и изучите его. Какие объекты представлены на этой схеме?
3. В каких сферах деятельности невозможно обойтись без карт — информационных моделей поверхности Земли?
4. Пусть  $A$  — это стакан с чаем, а  $B$  — чашка кофе. Необходимо перелить кофе в стакан, а чай — в чашку так, чтобы напитки не смешались. Можно ли рассматривать следующую блок-схему как модель решения поставленной задачи? Какая роль здесь отводится  $M$ ?



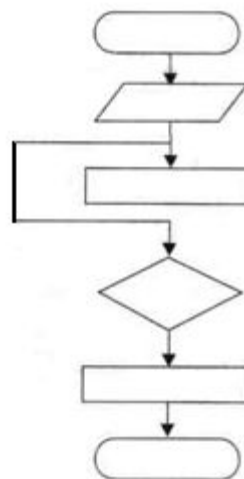
5. Решение какой задачи представлено следующей блок-схемой?



6. Придумайте задачу, модель решения которой может быть представлена следующей блок-схемой:

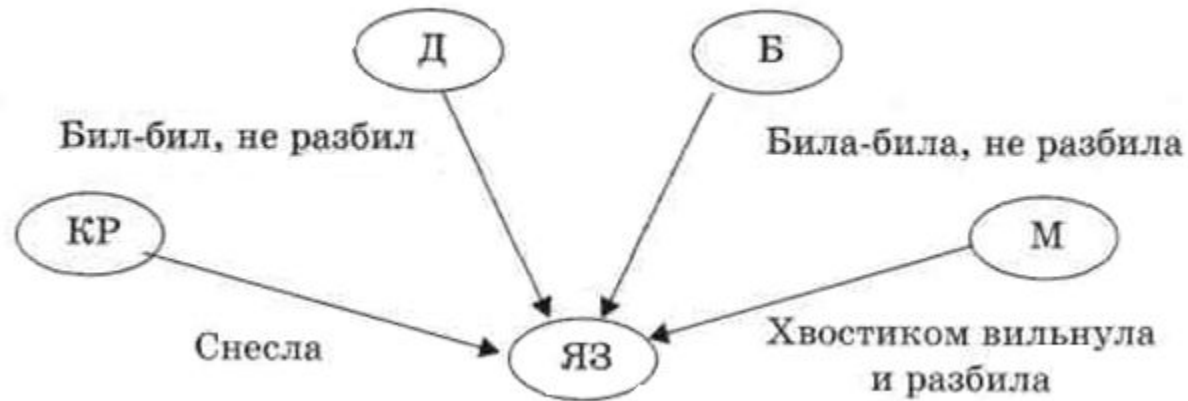


7. Возможен ли алгоритм, имеющий следующую блок-схему?






8. Определите сказку, для которой следующий граф определяет отношения между персонажами.



9. С разных сторон на холм поднимаются три тропинки и сходятся на вершине. Перечислите множество маршрутов, по которым можно подняться на холм и спуститься с него. Решите ту же задачу, если вверх и вниз надо идти по разным тропинкам.

10. Сколько трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5 и 7 при условии, что в записи числа не должно быть одинаковых цифр?





11. Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, D, Е. На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, Е. На втором — любая гласная, если первая буква согласная, и любая согласная, если первая гласная. На третьем месте - одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом месте. Сколько цепочек можно создать по этому правилу?

12. В центре дальнего леса находилась большая поляна — самое удивительное место в Стране малышей. На ней были три колодца: один — с газировкой, второй — с молоком, третий — с морсом. Когда-то три друга — Фантик, Грибок и Дружок — построили на поляне домики и целое лето жили в лесу. Другим малышам нравилось приходить к ним в гости, попить молока, газировки или морса, погулять по лесным тропинкам. Но однажды бывшие друзья поссорились, и каждый из них решил проложить собственные дорожки к колодцам так, чтобы они не пересекались с дорожками соседей.

Подумайте, почему Знайка, к которому коротышки обратились за помощью, предложил им помириться.

## Литература:



### **Информатика и ИКТ : учебник для 7 класса**

Автор : Босова Л. Л.

Издательство : БИНОМ. Лаборатория  
знаний

Год издания : 2009

Формат : 60x90/16 (в пер.)

Страниц : 229

ISBN : 978-5-9963-0092-1