

Министерство образования и науки Челябинской области

ГБПОУ «Челябинский педагогический колледж № 1»



# *Моделирование и формализация*

Челябинск, 2021г

Министерство образования и науки Челябинской области

ГБПОУ «Челябинский педагогический колледж № 1»

# Практические работ к разделу «Моделирование и формализация»

(для учителей информатики и студентов)

Радугина О.П.

Челябинск, 2021 г.

Составитель: О.П. Радугина

Практические работы к разделу «Моделирование и формализация» (для преподавателя и студентов) – Челябинск, 2021 – 48с.

В данный сборник включены задания к разделу «Моделирование и формализация» курса информатики.

При подборе задач для данного сборника, было обращено внимание, прежде всего, на те, которые либо характерно отражают основные этапы моделирования и свойства моделей, либо позволяют построить разные модели, либо являются познавательными с точки зрения анализа моделей, дающего неожиданный результат.

Материал предназначен для учителей информатики и студентов педагогического колледжа по специальности «Учитель информатики в основной школе».

# Содержание

<i>Пояснительная записка</i> .....	5
<i>Определение понятия «модель»</i> .....	6
<i>Аспекты моделирования</i> .....	8
<i>Цели моделирования</i> .....	9
<i>Основные этапы моделирования</i> .....	11
<i>Классификация моделей</i> .....	15
<i>Понятие «система». Среда. Вход и выход системы. «Черный ящик»</i> .....	16
<i>Структура. Системная классификация</i> .....	18
<i>Формализация моделирования</i> .....	24
<i>Формализация текстовой информации</i> .....	25
<i>Моделирование в среде текстового процессора</i> .....	26
<i>Гипертекстовые модели</i> .....	28
<i>Информационные модели в среде графического редактора</i> .....	29
<i>Информационные модели на графах</i> .....	31
<i>Табличные информационные модели</i> .....	35
<i>Исследование математических моделей</i> .....	39
<i>Моделирование в электронных таблицах</i> .....	40
<i>Исследование физических моделей</i> .....	41
<i>Исследование биологических моделей</i> .....	44
<i>Моделирование случайных процессов</i> .....	45
<i>Информационные модели в базах данных</i> .....	46
<i>Имитационное моделирование</i> .....	47
<i>Список литературы</i> .....	48

## *Пояснительная записка*

Современный этап развития образования, в частности общего среднего образования, характеризуется повышенным вниманием к понятию модели и методологии моделирования применительно к различным областям знания. Примером этому может служить включение понятия «модель» в содержание образовательных областей «Физика», «Математика», «Химия», «Информатика».

Проанализировать исходные данные, определить их структуру, выбрать форму представления, записать в этой форме, выбрать метод решения задачи, подобрать или построить математическую (либо схематическую, табличную или др.) модель, определить возможность перевода ее в компьютерную модель, записать данные и действия в формальном виде, свойственном для программного средства, выбранного для решения задачи, получить и проанализировать результаты – все эти действия, по сути, являются этапами моделирования, без которых не обойтись при решении задачи на компьютере. Что бы ни изучалось на занятиях – программирование или электронные таблицы, текстовый редактор или сетевые технологии, - моделирование выступает неотъемлемой частью любой целенаправленной деятельности.

При подборе задач для данного сборника, было обращено внимание, прежде всего, на те, которые либо характерно отражают основные этапы моделирования и свойства моделей, либо позволяют построить модели, либо являются познавательными с точки зрения анализа моделей, дающего неожиданный результат.

К каждой теме дисциплины «Компьютерное моделирование» подобрано задание. По мере возрастания номера задания сложность его увеличивается. Задания со звездочкой (например, **Задание 12\***) означают «вопрос – проблема», т.е. над вопросом необходимо подумать, порассуждать и доказать свою точку зрения.

## Определение понятия «модель»

**Задание 1.** Заполните таблицу:

Что моделируется?	Модель
Снег	
Самолет	
	Глобус
Деятельность авиакомпании	
	Математическая формула
Автомобиль	
Человек	
Яблоко	
Планета Земля	
Медведь	
Здание	

**Задание 2.** Среди приведенных ситуаций вычеркнуть те, которые не являются ситуациями моделирования, для оставшихся - определить моделируемый объект и модель.

- Учитель опоздал на автобус и едет в школу на такси.
- Девочки в детском саду играют в дочки-матери и нянчат кукол.
- На уроке литературы ученики описывают сюжет повести и характеристики главных героев.
- Капитан корабля прокладывает по карте путь.
- В кафе не оказалось любимых сбитых сливок вместо них пришлось взять мороженое.
- В научном сборнике приведены формулы и схемы, позволяющие определить траекторию кометы Галлея.
- Грабители открывают замок отмычкой.
- Вместо кино друзья решили пойти на дискотеку.

**Задание 3.** Вставьте пропущенные слова, выбрав из предложенного списка.

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| а) Муляж              | д) Словесное описание |
| б) Макет              | е) Схема              |
| в) Таблица            | ж) Чертеж             |
| г) Химическая формула | з) План действий      |

- Химическое воздействие веществ на молекулярном уровне моделируется (1)
- Узнать незнакомого человека можно по (2) его внешности, которое можно рассматривать как модель внешности человека.
- В кабинете биологии часто используются (3) фруктов и овощей, чтобы наглядно продемонстрировать особенности их сортов.
- Моделью, образцом сборки какого-нибудь прибора является сборочный (4).
- Чтобы сделать наглядными предложения архитекторов по застройке района, строится (5) в определенном масштабе, который является моделью застройки.

- f. Модель движения поездов по железнодорожной станции, предназначенная для пассажиров, - это (6) расписания.
- g. Прежде чем приступить к решению какой-либо сложной задачи, нужно продумать (7), т.е. смоделировать процесс решения.
- h. Чтобы объяснить, как работает какое-то устройство, лучше нарисовать (8) его функционирования.

**Задание 4.** Определите, какие из следующих моделей материальные, а какие информационные.

- a. Макет декорационного оформления театральной постановки
- b. Эскизы костюмов к театральной постановки
- c. Макет книги или журнала
- d. Глобус
- e. Географический атлас
- f. Модель (макет) строения молекулы воды
- g. Уравнение химической реакции
- h. Генеалогическое (родословное) древо семьи Пушкиных
- i. Макет скелета человека
- j. Расписание движения паровоза
- k. Схема метрополитена
- l. Игрушечная модель паровоза
- m. График зависимости высоты тела, брошенного под углом к горизонту, от времени полета
- n. Оглавление книги

**Задание 5.** Попробуйте объяснить, почему моделирование представляет собой один из основных методов познания

**Задание 6.** Приведите примеры из физики, химии, истории, когда моделирование явлений и событий помогало лучше понять их суть, предсказать законы их поведения

**Задание 7.** Попробуйте придумать ситуацию, когда знания, накопленные отдельным человеком или человечеством в целом, хранятся и передаются не в виде моделей.

**Задание 8.** Можно ли построить информационную модель, передающую такие признаки объекта, как «кислый», «твердый», «ароматный»?

**Задание 9.** Объясните, что подразумевается под словом «модель» в приведенных ниже фразах. О каких моделях – вещественных, воображаемых или информационных – в них идет речь?

1. Модель метра находится в Париже в Палате мер и весов и представляет собой платино-иридиевый эталон (первоначально считалось, что длина эталона равна  $1/40\,000\,000$  доле Парижского меридиана).

2. Формула  $S=Vt$  является математической моделью отношений между скоростью тела, временем его движения и пройденным им путем.

3. Свойства реальных газов можно изучать на модели идеального газа, в которой молекулы мыслятся как упругие шарики, равномерно распределенные по всему заданному ограниченному пространству и находящиеся в хаотическом движении.

**Задание 10.** Объясните, как вы понимаете высказывание «Пользовательский интерфейс является моделью деятельности пользователя при работе с данным программным средством».

**Задание 11\* .** Какие из приведенных ниже утверждений верные?

1. Модель естественного объекта (предмета, явления, события) не может отражать этот объект во всей его полноте.
2. Модель конструктивного объекта (созданного человеком) не может отражать этот объект во всей его полноте.
3. Для исследования свойств объекта всегда нужно строить натурную (физическую, материальную) модель.
4. Для исследования свойств объекта часто достаточно построить его информационную модель.
5. Главное в моделировании – отношение подобия между объектом-оригиналом и моделью.

**Задание 12\*.** Можно ли построить модель понятия «модель»?

**Задание 13\*.** Можно ли построить модель модели? Одинаковы ли по смыслу этот вопрос и предыдущий?

**Задание 14\*.** Для объяснения, того устроен атом, Дж. Резерфордом была предложена «планетарная модель атома». Объясните, что означает в данном выражении слово «модель» и почему эта модель названа планетарной.

**Задание 15\*.** Рассмотрим компьютерную программу, хранящуюся в оперативной памяти. Это, несомненно, информационная модель «деятельности» таких устройств компьютера, как процессор, системная шина, дисплей и т.д. но в ячейках оперативной памяти она представлена в виде различного уровня напряженности электрического поля. Какова же сущность этой модели – информационная, энергетическая или, может быть, все же вещественная, ведь в конце концов все сводится к расположению и перемещению электронов, ионов, атомов в пространстве?

## ***Аспекты моделирования***

**Задание 1.** Определите, какой аспект объекта моделируется в следующих примерах.

- Разработка этикетки (фантика) нового сорта конфет
- Расчет потребительской корзины
- Составление плана сочинения
- Изучение рынка сбыта продукции
- Разработка структуры управления вновь созданной фирмы
- Систематизация известных фактов



- Ксерокопирование документа
- Конструирование кресла водителя в автомобиле
- Составление метеорологического прогноза
- Объяснение маршрута движения
- Написание сценария кинофильма
- Набросок эскиза картины.

**Задание 2.** Приведите примеры информационного моделирования при познании, общении, практической деятельности.

## ***Цели моделирования***

**Задание 1.** Для каждой из перечисленных моделей назовите действия, которые человек может выполнить и с ней, и с объектом-оригиналом. Какие действия могут быть выполнены только с оригиналом?

- Радиоуправляемая модель самолета
- Словесно описание куртки
- План квартиры
- Чайник из пластилина в натуральную величину
- Мысленное представление о будущей поездке.

**Задание 2.** Придумать примеры, когда модели объектов реальной действительности используются для:

- представления материальных предметов.
- объяснения известных фактов.
- построения гипотез.
- получения новых знаний об исследуемых объектах.
- прогнозирования.
- управления.

**Задание 3.** Предположим, что вы человек предусмотрительный и уже сейчас задумываетесь о фасоне платья, костюма, в котором вы пойдете на выпускной.

«Переведите» данную ситуацию на язык моделирования и сформулируйте ее в следующих терминах: задача, субъект моделирования, объект моделирования, цель моделирования, подзадачи, модель.

**Задание 4.** Вы хотите скопировать файл на дискету. Сначала необходимо убедиться, что свободного дискового пространства на ней достаточно.

Постройте модель решения задачи в виде описания последовательности действий, которые необходимо выполнить, чтобы узнать, достаточно ли места на диске для записи вашего файла.

Определите для данного задания:

- В чем заключается задача
- Кто является субъектом моделирования
- Что является объектом моделирования
- Какова цель моделирования
- Что будет являться моделью для данной задачи

- На какие подзадачи разбивается решение задачи.

### Задание 5. Заполните таблицу ситуаций моделирования

Жизненная ситуация	Моделируемый объект	Цель моделирования	Моделируемые характеристики	Модель
Чтобы объяснить сестренке движение Земли вокруг своей оси, девочка принесла глобус	Земной шар	Объяснение Изучение	Форма земли и ее движение вокруг своей оси	Глобус
Мальчик рисует своему другу схему дороги к его дому				
Объясняя движение Земли вокруг солнца, девочка носит глобус по комнате вокруг настольной лампы				
Семья готовится к перестановке мебели. Папа вырезал бумажные фигурки по форме мебели и двигает их по плану квартиры				
На конкурс по благоустройству центральной улицы города архитекторы сдают свои рисунки				
Для подготовки экипажа к перегрузкам в полете, пилоты тренируются на центрифуге				
Для съемок фильма о средневековье в павильоне создают макет улицы старого города				
В витрине магазина стоят манекены в модной одежде				
Готовя к игре футбольную команду, тренер на макете футбольного поля передвигает фигурки, обозначающие игроков				
На уроке физики учитель рисует схему прохождения лучей света через линзу				
При обучении сторожевых собак помощники тренеров надевают ватные				

костюмы и изображают грабителей				
В аэрогидродинамической трубе макет самолета обдувают потоком воздуха	Полет самолета	Изучение характеристик	Форма самолета	Обдувание модели самолета потоком воздуха
Автор кулинарной книги составляет описание (рецепт) приготовления борща				
Математик выводит формулу распространения звуковой волны в вязкой жидкости				
На автомобильном полигоне манекены с укрепленными на них датчиками «сажают» в автомобиль и на полном ходу сталкивают машину с препятствием				
Автор пишет книгу «Как найти хорошего мужа»				
К стиральной машине приложена инструкция по эксплуатации				

## ***Основные этапы моделирования***

**Задание 1.** Вы смотрите телепередачу. Выделите в этой ситуации объект и субъект моделирования, модель, определите цель моделирования.

**Задание 2.** Заполните таблицу:

<b>Объект моделирования</b>	<b>Цель моделирования</b>	<b>Свойства объекта</b>	<b>Существенные свойства объекта</b>
Компьютер	Объяснить, как различные устройства компьютера взаимодействуют между собой		
Плодовый сад	Спрогнозировать урожай		
Скворечник	Разработать чертежи для изготовления скворечника		
Текстовый редактор	Организовать рекламную кампанию по продвижению его на рынок		

Коллектив класса	Выявить, какие педагогические воздействия будут способствовать повышению успеваемости класса		
Городской транспорт	Определить оптимальные маршруты движения и необходимое количество транспортных единиц для каждого маршрута		
Туристический поход	Рассчитать перечень и количество необходимых продуктов питания		

### Задание 3. Заполните таблицу

Объект моделирования	Цель моделирования	Существенные свойства объекта	Форма представления	Модель
Компьютер	Объяснить, какие устройства предназначены для выполнения таких информационных процессов, как ввод, хранение, обработка, передача, вывод информации, и как осуществляется их взаимодействие			
Файловая система компьютера	Продемонстрировать способы организации хранения информации на внешних носителях			
Полет тела, брошенного вертикально вверх	Определить, через какое время тело упадет на Землю			
Сборная игрушка, спрятанная в «киндер-сюрпризе»	Научить ребенка, не умеющего читать, как собрать игрушку			
Звездное небо	Показать взаимное расположение зодиакальных созвездий			
Учебный процесс в школе	Представить в удобном для учащихся виде порядок проведения и место их проведения			

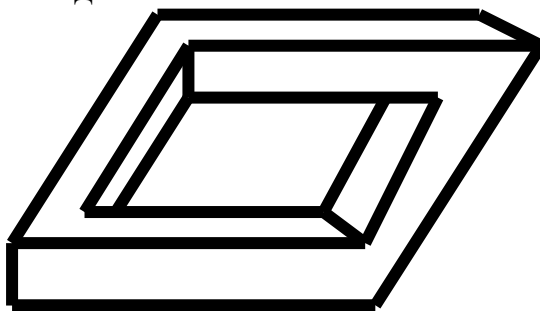
### Задание 4. Придумайте для следующих объектов двух-трех субъектов моделирования и возможные цели моделирования:

Объект моделирования	Субъект моделирования	Цель моделирования
Производство школьных тетрадей		

Здание школы		
Космический корабль		
Натуральные числа		
Клавиатура компьютера		
Промышленный робот или автоматизированная производственная линия		

**Задание 5.** Определите в чем заключается противоречивость следующих моделей:

1. «Я ему как дам! Не успел подняться, он мне еще раз. Я за ним! Оглядываюсь – догоняет. Ну, я через сугробы, через сугробы и в рожь...»
2. В чем противоречивость модели?



3. «Речка движется и не движется,  
Вся из лунного серебра.  
Песня слышится и не слышится...»
4. Я живу в высотном доме на последнем – втором – этаже.
5. Наша квартира большая и светлая, ее единственное окно выходит на северную сторону.
6. Моя домашняя библиотека очень маленькая, в ней всего 5000 томов.
7. «Смотрит, а не видит.  
Слушает, а не слышит.»
8. - Знаете ли вы, о чем я хочу вас спросить?  
- Нет.  
- Неужели вы не знаете, что лгать – нехорошо?  
- Конечно, знаю...  
- Но именно об этом я и собирался вас спросить, а вы ответили, что не знаете; выходит вы знаете то, чего не знаете.
9. «Я потерял себя. Меня объял испуг.  
Но вот себя в тебе я обнаружил вдруг...  
Сколь омрачен мой дух, вселившийся в тебя!..  
...Но от себя меня не отдавай мне боле...  
И нет меня во мне, когда я не с тобою».  
*Немецкий поэт XVII века П. Флеминг*
10. Не пора ль перестать луне  
В облаках облака лакать
11. Не нужны мне кобыл корабли  
И паруса вороные
12. В деревянные крылья окна  
Вместе с рамами в тонкие шторы

- Вяжет взбалмошная луна  
На полу кружевные узоры  
13. Всему свету по секрету.  
14. И волки сыты, и овцы целы.  
15. Грязное к чистому не пристанет.  
16. Далеко глядит, а под носом не видит.  
17. Вечный мир до первой драки.  
18. Везде хорошо, где нас нет.  
19. Собака посуду моет.  
20. Гуляй, да не загуливайся.  
21. Без детей гору, а с детьми вдвое.

**Задание 6.** Какую информацию можно собрать об объекте «пара обуви»? Какая информация нужна, чтобы дать ответ на вопрос: поместится ли эта пара в коробку с заданными параметрами?

**Задание 7.** Что нужно знать о подростке, чтобы дать ему рекомендации о выборе профессии?

**Задание 8.** Агафья Тихоновна (персонаж пьесы Н.В.Гоголя «Женитьба»), решая жизненную задачу выбора жениха, строит такую модель: «Если бы губы Никанора Ивановича да приставить к носу Ивана Кузьмича, да взять сколько-нибудь развязности, какая у Балтазар Балтазарыча, да, пожалуй, прибавить к этому еще дородности Ивана Павловича – я бы тогда сейчас и решилась». Объясните, почему эта модель не может помочь в решении указанной задачи.

**Задание 9.** Рассмотрите ваш класс как объект моделирования (задачи и цели моделирования могут быть различными). Выделите все возможные свойства данного объекта (состав элементов, их взаимосвязи, основные функции, взаимодействие с другими объектами, поведение, возможность управления и т.д.).

**Задание 10.** Проанализируйте компьютер как объект моделирования, выявите свойства и характеристики.

**Задание 11.** По заказу Управления культуры была изготовлена бронзовая статуя девушки с веслом. Определите те свойства статуи, которые существенны для решения каждой из следующих задач:

- перевезти статую из мастерской в городской парк.
- установить статую на площади парка.
- увеличить посещаемость городского парка.
- продать статую с аукциона.
- переплавить статую.

**Задание 12.** Во время ремонта корабля потребовалось заделать пробоину в обшивке. Имеется лист стали. Удастся ли с его помощью заделать пробоину?

Выскажите предположения существенные для решения данной задачи. Определите, что будет служить исходными данными, а что – результатом?

**Задание 13.** Определите существенные свойства:

- мальчик, запускающий бумажный самолетик.
- кассир по продаже авиабилетов.
- авиадиспетчер.
- технолог цеха, где происходит сборка самолета.

**Задание 14\*.** Сформулируйте, в чем сходство и отличие применения терминов «свойства объекта» и «характеристики объекта».

## ***Классификация моделей***

**Задание 1.** Определите, какие из следующих моделей являются информационными:

1. математические формулы
2. уравнения химической реакции
3. манекен
4. компьютерная программа
5. программа телевидения
6. авиамодель
7. оглавление книги
8. игрушечные часы
9. эталон килограмма
10. блок-схема алгоритма

**Задание 2.** Используя предложенную классификацию, определите виды следующих моделей

- Скелет человека, хранящийся в кабинете биологии
- Картина с изображением пейзажа
- Сборочный чертеж изделия
- Запись шахматной партии
- График функции
- Компьютерная программа, составленная вами на уроке информатики и позволяющая выводить текст на экран дисплея в виде бегущей строки.
- Прогноз роста численности населения Земли
- Алгоритм решения квадратного уравнения
- Игрушечная машинка
- Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
- Инструментарий программного средства Norton Commander
- Кулинарный рецепт
- Программа для ЭВМ
- Карточка из каталога библиотеки
- Описание внешности героя литературного произведения
- Детская фотография
- Галерея фотографий, отражающая взросление ребенка
- Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх
- Бухгалтерский отчет
- Таблица основных показателей деятельности предприятия за несколько лет
- График ожидаемого изменения суточной температуры воздуха

**Задание 3.** Правильно ли определен вид приведенных ниже моделей

- Математическая точка – статическая воображаемая модель
- Идеальный газ в физике – динамическая воображаемая модель
- График функции – наглядная, информационная, формализованная, статическая модель
- План выпуска продукции – прогностическая, табличная, частично формализованная, статическая модель

**Задание 4.** Приведите примеры

- Динамической, вероятностной, оптимизационной модели
- Прогностической неформализованной модели
- Табличной, статической, формализованной модели
- Математической, частично формализованной модели, описывающей структуру объекта
- Статической, вероятностной модели
- Воображаемой статической модели

**Задание 5.** Если вам известны основные операторы какого-либо языка программирования, то какие из них, на ваш взгляд, позволяют построить динамическую компьютерную модель? Ответ обоснуйте.

**Задание 6\*.** Может ли быть фотография человека частично формализованной моделью?

**Задание 7\*.** Имеет ли смысл классифицировать модели по возрасту или профессии построившего их субъекта (например, модели подросткового возраста – модели зрелого возраста; врачебные модели – писательские модели)?

## ***Понятие «система». Среда. Вход и выход системы. «Черный ящик»***

**Задание 1.** Рассматривая каждый объект (из перечисленных ниже) как систему, выберите из списка подходящие входы и выходы.

Системы: 1) «газовая плита»; 2) «электроплита»; 3) «водопровод»

Входы/выходы:

- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. вода                     | 13.вес               |
| 2. огонь                    | 14.размер            |
| 3. тепло                    | 15.цвет              |
| 4. холод                    | 16.прочность         |
| 5. свет                     | 17.вкус              |
| 6. звук                     | 18.стоимость         |
| 7. электромагнитные волны   | 19.видеокассеты      |
| 8. электроэнергия           | 20.магнитные кассеты |
| 9. природный газ            | 21.дискеты           |
| 10.уголь                    | 22.лазерные диски    |
| 11.мускульная сила человека | 23.пластинки         |
| 12.изображение              | 24.продукты питания  |



25.одежда  
26.пыль  
27.грязь  
28.дождь  
29.снег  
30.регулятор громкости

31.кнопка  
включения/выключения  
32.регулятор тембра  
33.регулятор температуры  
34.кнопки перемотки  
35.краны  
36.батарейки

**Задание 2.** Рассматривая каждый из перечисленных ниже объектов как систему, выберите из списка и сопоставьте каждой системе подходящие входы и выходы (см. таблицу к задаче Задание 1)

Системы: 1) «утюг»; 2) «холодильник»; 3) «механические часы»

**Задание 3.** Рассматривая каждый из перечисленных ниже объектов как систему, выберите из списка и сопоставьте каждой системе подходящие входы и выходы (см. таблицу к задаче Задание 1)

Системы: 1) «телевизор»; 2) «радиорепродуктор»; 3) «транзисторный радиоприемник»

**Задание 4.** Рассматривая каждый из перечисленных ниже объектов как систему, выберите из списка и сопоставьте каждой системе подходящие входы и выходы (см. таблицу к задаче Задание 1)

Системы: 1) «магнитофон»; 2) «лазерный проигрыватель»; 3) «граммофон»

**Задание 5.** В результате изучения работы «черного ящика» получен список соответствующих значений параметров на входе и на выходе. Определить, что делает система, т.е. по какому принципу значения входных параметров связаны с выходными. Попробуйте представить эту связь в виде функции

1)

Вход	1	2	3	10	23	123
Выход	0	1	2	9	22	122

2)

Вход	1	2	3	4	5	6	7	12	13	20	100
Выход	2	2	4	4	6	6	8	12	14	20	100

3)

Вход 1	2	1	3	10	6	9	38	19	5
Вход 2	5	7	9	1	6	7	20	2	99
Выход	3,5	4	6	5,5	6	8	29	10,5	52

4)

Вход	1	2	3	4	0	5	6	7	12	13	20	100
Выход	12	6	4	3	Не могу	2	2	1	1	0	0	0

**Задание 6.** В результате изучения работы «черного ящика» получен список соответствующих значений символьных параметров на входе и на выходе. Определить,

что делает система, т.е. по какому принципу (правилу), значения входных параметров связаны с выходными.

1)

Вход	Ау	Абвгде	Ыыы	Яяя	Бок	Вода
Выход	Бф	Бвгдеё	Ъъъ	Не могу	Впл	гпб

2)

Вход	А	Б	Абв	Бык	Мама	Папа	дед
Выход	Я	П	Япф	Пиг	Не могу я не могу я	Бябя	тэт

3)

Вход	Ау	Абвгде	Клм	А	Абвгд	Абвг	Абв	Бва	Вба	Вбаг	Вбг
Выход	У	Е	К	А	А	Г	А	Б	В	Г	в

4)

Вход	Ау	Абвгде	Клм	А	Ббб	Б	Абв	Бва	Вба	Ввв	Док	Доля
Выход	А	А	Б	А	Б	Б	Б	А	А	Б	Б	а

**Задание 7.** В результате изучения работы «черного ящика» получен список соответствующих значений числовых и символьных параметров на входе и на выходе. Определить, что делает система, т.е. по какому принципу (правилу), значения входных параметров связаны с выходными.

1)

Вход	1	Мама	Крокодил	Кукареку	Ау	ыыы	Клм	Абвгде
Выход	Не понимаю	2	3	4	2	3	0	2

2)

Вход	Ау	Абвгде	Ыыы	Яяя	Ббб	Б	Абв	Бва	Вба	Ввв	Бок	Вода
Выход	1	1	29	33	2	2	1	2	3	3	2	3

3)

Вход	Ау	Абвгде	Ыыы	Яяя	Ббб	Б	Абв	Бва	Вба	Ввв	Бок	Вода
Выход	1	5	2	2	2	0	2	2	2	2	2	3

4)

Вход	Ау	Абвгде	Ыыы	Яяя	Ббб	Б	Абв	Бва	Вба	Ввв	Бок	Вода
Выход	00	011110	000	000	111	1	011	110	110	111	101	1010

## Структура. Системная классификация

**Задание 8.** Для каждого из объектов, перечисленных в задачах Задание 1-4, осуществите системный анализ, т.е. укажите состав и структуру. Какие из компонент будем считать простыми элементами, какие – подсистемами?

**Задание 9.** Укажите (выберите из данного списка) элементы, входящие в состав системы «Обед», если смотреть на нее с точки зрения мамы и с точки зрения сына:

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1. стол    | 4. кастрюля      |
| 2. тарелки | 5. газовая плита |
| 3. котлета | 6. вилка         |

7. разделочная доска
8. суп
9. ложка
10. мясорубка
11. средство для мытья посуды
12. кулинарная книга
13. компот
14. скатерть

15. магазин
16. водопровод
17. холодильник
18. сковорода
19. цены на продукты
20. сушилка для посуды
21. нож

**Задание 10.** Укажите элементы системы Фонтан, если смотреть на нее с точки зрения:

- мальчишек, которые купаются в фонтане;
- водопроводчика;
- электрика;
- архитектора.

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. бассейн                          | 12. рубильник, для включения         |
| 2. прожектора, освещающие фонтан    | прожекторов                          |
| 3. вода в бассейне                  | 13. ласты                            |
| 4. мостик над бассейном             | 14. сливные отверстия                |
| 5. струи воды                       | 15. насосы, качающие воду            |
| 6. трубы, подводящие воду к фонтану | 16. дерево на островке               |
| 7. бумажные кораблики               | 17. трубы, отводящие воду от фонтана |
| 8. украшения на бортиках бассейна   | 18. рубильник для включения насосов  |
| 9. электрические провода            | 19. фигуры, из которых бьют струи    |
| 10. краны, перекрывающие трубы      | воды                                 |
| 11. островок посреди бассейна       |                                      |

**Задание 11.** Укажите элементы системы «Газета» и получить несколько вариантов информационных моделей с точки зрения разных людей:

- читателя;
- почтальона;
- журналиста;
- печатника;
- уборщицы.

- |   |   |
|---|---|
| 1. главный редактор                               | 11. стол журналиста   |
| 2. печатный цех                                   | 12. рулоны бумаги   |
| 3. вес газеты                                     | 13. стоимость газеты  |
| 4. кабинет главного редактора                     | 14. комната, где стоит стол журналиста                                      |
| 5. склад  | 15. директор типографии   |
| 6. начальник отдела, в котором работает журналист | 16. компьютер, на котором журналист готовит и хранит свои материалы         |
| 7. размер газеты                                  | 17. банки с краской   |
| 8. кабинет начальника отдела                      | 18. расположение материала в газете (статей, фотографий, заголовков и т.д.) |
| 9. печатные машины                                |   |
| 10. водопровод                                    |   |

**Задание 12.** Перечислите надсистемы для следующих систем:

- 1) «дверной звонок»;

- 2) «переместительный закон умножения»;
- 3) «правила перехода улицы»;
- 4) «квартира»;
- 5) «колесо автомашины»;
- 6) «стрелка часов»;
- 7) «река»;
- 8) «Тихий океан»;
- 9) «планета Земля»;
- 10) «трамвай»;
- 11) «сердце».

**Задание 13.** Систематизируйте перечисленные факты, разделите их по тем наукам, к которым они относятся:

- 1)  $3 + 2 = 5$
- 2) «Жи» - «ши» пиши с буквой «и».
- 3) Сосна – хвойное дерево.
- 4) Нил – это река.
- 5) Первый полет человека в космос состоялся в 1961 г.
- 6) Кит дышит легкими.
- 7) Многие болезни вызываются микробами.
- 8) Тела легче воды плавают.
- 9) Глагол выражает действие
- 10) Серная кислота активно взаимодействует с металлами.
- 11) В банке можно получить кредит.
- 12) Курица несет яйца.
- 13) Остров Сицилия омывается Средиземным морем.
- 14) Яблоки – съедобны.
- 15) Экспорт – это вывоз товаров из страны.
- 16) Одноименные полюса магнита отталкиваются, разноименные – притягиваются.
- 17) Реакция соединения с кислородом называется окислением.
- 18) Высочайшая вершина мира – Эверест (Джомолунгма)
- 19) Площадь прямоугольника равна произведению основания на высоту.
- 20) В арбузе – семечки.
- 21) II Мировая война началась в 1939 г.
- 22) «Мама» - существительное 1-го склонения.
- 23) Антарктида покрыта вечным льдом.
- 24) Чтобы предотвратить болезнь, делают прививки.
- 25) Для того чтобы подсчитать пройденный путь, надо скорость умножить на время.
- 26) Лев – хищник.
- 27) Инфляция (т.е. обесценивание денег) ведет к росту цен.
- 28) В одной молекуле бензола 6 атомов углерода и 6 атомов водорода.
- 29)  $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
- 30) Апельсин покрыт коркой
- 31) Вода замерзает при температуре ноль градусов.
- 32) Из Тихого океана в Северный Ледовитый можно проплыть через Берингов пролив.
- 33) При простуде помогает молоко с медом.

- 34) Чем больше сжата пружина, тем сильнее она давит.
- 35) Птицы – летают.
- 36) У розы – шипы.
- 37) Для остановки кровотечения накладывают жгут.
- 38) Предприятие, которое не в состоянии заплатить свои долги, объявляется банкротом.
- 39) Числа, кратные 5 кончаются либо цифрой 5, либо цифрой 0.
- 40) Во владениях императора Карла V никогда не заходило солнце.
- 41) Антибиотики – сильные лекарства, применять которые надо очень осторожно.
- 42) Цена товара зависит от спроса и предложения.
- 43) Столицей древнерусского государства был город Киев.
- 44) В сложных словах используются соединительные гласные «о» и «е».
- 45) Формула воды –  $H_2O$ .
- 46) Сумма внутренних углов треугольника – 180 градусов.
- 47) В Грюнвальдской битве вместе сражались польские, литовские, русские, чешские и татарские полки.
- 48) Прилагательные бывают трех родов: мужского, женского и среднего.
- 49) Инертные газы не вступают в реакции с другими веществами.
- 50) У слона – хобот.

**Задание 14.** Сегодня зоологам известны около 2 млн. видов различных животных. Разобраться в таком огромном множестве было бы невозможно, если бы не систематизация. В 1735 г. Двадцативосьмилетний шведский биолог Карл Линней опубликовал книгу под названием «Система природы», в которой предложил свой способ классификации живых существ. Этот способ и сегодня является основой биологической классификации. Повторите, пожалуйста (хотя в неизмеримо меньшем масштабе), научный подвиг Линнея: систематизируйте перечисленные виды животных.

- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1. стрекоза | 21. кашалот    |
| 2. лиса     | 22. орангутанг |
| 3. лошадь.  | 23. щука       |
| 4. тюлень.  | 24. кошка      |
| 5. ерш.     | 25. жаба       |
| 6. гадюка.  | 26. мышь       |
| 7. рысь     | 27. оса        |
| 8. мартышка | 28. крот       |
| 9. коза     | 29. пантера    |
| 10. окунь   | 30. корова     |
| 11. уж      | 31. горилла    |
| 12. синица  | 32. кобра      |
| 13. волк    | 33. галка      |
| 14. медведь | 34. дельфин    |
| 15. гиббон  | 35. гиена      |
| 16. кит     | 36. буйвол     |
| 17. орел    | 37. питон      |
| 18. овца    | 38. ворон      |
| 19. собака  | 39. муха       |
| 20. муравей | 40. лягушка    |

41.сом  
42.лев  
43.хомяк  
44.шимпанзе  
45.комар

46.плотва  
47.тигр  
48.гюрза  
49.воробей  
50.касатка

**Задание 15.** Сегодня ботаникам известны более 500 тыс. видов различных растений. Разобраться в них помогает классификация, основы которой были заложены Карлом Линнеем. Повторите, пожалуйста (хотя в неизмеримо меньшем масштабе), научный подвиг Линнея: систематизируйте перечисленные виды растений.

1. ель  
2. крыжовник  
3. ромашка  
4. арбуз  
5. рожь  
6. дуб  
7. репа  
8. апельсин  
9. лиственница  
10. акация  
11. помидор  
12. подорожник  
13. ячмень  
14. картофель  
15. лимон  
16. малина  
17. василек  
18. морковь  
19. овес  
20. персик

21. кабачок  
22. пихта  
23. грейпфрут  
24. яблоня  
25. пшеница  
26. липа  
27. дыня  
28. мандарин  
29. груша  
30. кедр  
31. береза  
32. тыква  
33. смородина  
34. можжевельник  
35. огурец  
36. крапива  
37. свекла  
38. сосна  
39. одуванчик  
40. кукуруза

**Задание 16.** В каждом пункте перечислены объекты, сгруппированные по классам. Например: стол, компьютер, лук / корова, ручка, кастрюля / село, знамя, перо – существительные, классифицированные по родам. Определить основания классификаций.

- 1) лев, лиса, заяц, еж / дуб, береза, клен, сосна
- 2) волк, медведь, лиса, лось / корова, собака, кошка, лошадь
- 3) футбол, хоккей, биатлон, бег / шашки, шахматы, домино, нарды
- 4) рожь, тишь, ложь, рысь / пшеница, тишина, истина, кошка
- 5) суп, щи, борщ, окрошка / котлеты, биточки, бифштекс, ростбиф
- 6) рубашка, пиджак, платье, сарафан / пальто, шуба, плащ, штормовка
- 7) рубашка, пиджак, платье, сарафан / сапоги, ботинки, калоши, валенки
- 8) тарелка, нож, вилка, кастрюля / молоток, пила, гвоздь, плоскогубцы
- 9) картофель, лук, огурцы, помидоры / яблоки, апельсины, груши, мандарины
- 10) ель, сосна, кедр, пихта / береза, осина, липа, тополь
- 11) килограмм, метр, минута, вольт / вес, длина, время, напряжение

12) крот, комбайн, компьютер, кошка / мышь, мошка, молоток, мякоть

**Задание 17.** Найдите лишнее слово в каждом из данных списков. Обоснуйте свой выбор. Ответы могут быть различны, но должны быть доказательны с точки зрения классификации.

- 1) дряхлый, старый, изношенный, маленький, ветхий
- 2) смелый, храбрый, отважный, злой, решительный
- 3) Вася, Федя, Коля, Оля, Саша
- 4) колесо, телега, колокол, колодец, колбаса
- 5) молоко, сливки, сыр, сало, сметана
- 6) молчать, кричать, танцевать, рассказывать, шептать
- 7) глубокий, высокий, светлый, низкий, мелкий
- 8) дом, сарай, изба, хижина, мазанка
- 9) длина, метр, килограмм, секунда, километр
- 10) береза, сосна, дерево, дуб, ель
- 11) канарейка, каблук, кабина, кабинет, кабан
- 12) ненавидеть, презирать, возмущаться, негодовать, наказывать
- 13) лопата, молоток, ботинок, грабли, стамеска
- 14) гнездо, нора, муравейник, курятник, берлога
- 15) молоток, гвоздь, топор, клещи, пила
- 16) пилотка, берет, каска, шарф, шапка
- 17) минута, секунда, час, вечер, сутки
- 18) грабеж, кража, землетрясение, поджог, нападение
- 19) длина, отрезок, круг, квадрат, треугольник
- 20) кол, кот, нож, пол, кит
- 21) Васильев, Федоров, Иван, Петров, Семенов
- 22) стена, дверь, окно, картина, потолок
- 23) комар, стрекоза, муха, сова, муравей
- 24) тарелка, чашка, стол, кастрюля, чайник
- 25) идти, прыгать, танцевать, сидеть, бежать
- 26) бокал, ваза, чашка, стакан, кружка
- 27) декабрь, понедельник, март, май, август
- 28) длина, метр, масса, объем, скорость
- 29) приставка, предлог, суффикс, окончание, корень
- 30) горький, горячий, кислый, соленый, сладкий
- 31) стол, лампа, шкаф, диван, табуретка
- 32) треугольник, отрезок, круг, квадрат, прямоугольник

**Задание 18.** Найдите закономерность и продолжите последовательность

- 1) 1 3 6 9 12 15 18 21 ...
- 2) а 1 б 2 в 3 г 4
- 3) 9 1 7 1 ...
- 4) б в г д ж з ...
- 5) 20 17 14 11...
- 6) а в д ё з й л...
- 7) 15 13 16 12 17 11...
- 8) а о о о а о о о о а о о о о о а о...
- 9) 1 2 4 8 16...

- 10) Анна Борис Виолетта Георгий Дарья...
- 11) 1 2 3 5 7 11 13 17
- 12) бегемот тигр горилла акула аллигатор рысь сайгак
- 13) 1 1 2 3 5 8 13...
- 14) а б е в ё г и...
- 15) як кот мышь кошка лошадь бегемот динозавр

## *Формализация моделирования*

**Задание 1.** В известной сказке «Али-баба и 40 разбойников» пещера открывалась с помощью волшебных слов «Сезам, откройся!» Выполняется ли в этом случае основной тезис формализации?

**Задание 2.** Приведите примеры, в которых не выполняется основной тезис формализации, то есть когда обозначение является выразителем существенного свойства объекта.

**Задание 3.** Предложите несколько различных значений знаков, изображенных на рисунке



**Задание 4.** Предложите несколько различных знаков – словесных (вербальных) и графических – для обозначения или выражения следующих объектов:

1. сигнала, смысл которого в правилах дорожного движения – запрещение движения в данном направлении;
2. манипулятора мышшь
3. чувства радости
4. вашего учебного заведения
5. набора компьютерных программ для обработки текстовой информации.

**Задание 5.** Придумайте простейший алфавит для записи натуральных чисел.

**Задание 6.** На некотором языке ситуация описана следующей фразой: «Глокая куздра штеко бодланула бокра и кудрячит бокрѐнка».

Придумайте несколько ситуаций, описание которых на русском языке соответствовало бы структуре только что приведенной фразы, придуманной известным русским лингвистом Л.Щербой.

**Задание 7.** Поставьте в соответствие каждому знаку из левой колонки таблицы его возможный денотат

Знак	Денотат
1. слово «дерево»	А) операция удаления, выполняемая ЭВМ
2. этикетка к товару	Б) пальто и шляпа
3. номер в гардеробе	В) определение пройденного пути
4. чертеж болта	Г) товар ценой в 1 рубль
5. клавиша Delete на клавиатуре	Д) растение, имеющее ствол, корень, ветви
6. формула $S=vt$	Е) ожидание опасности

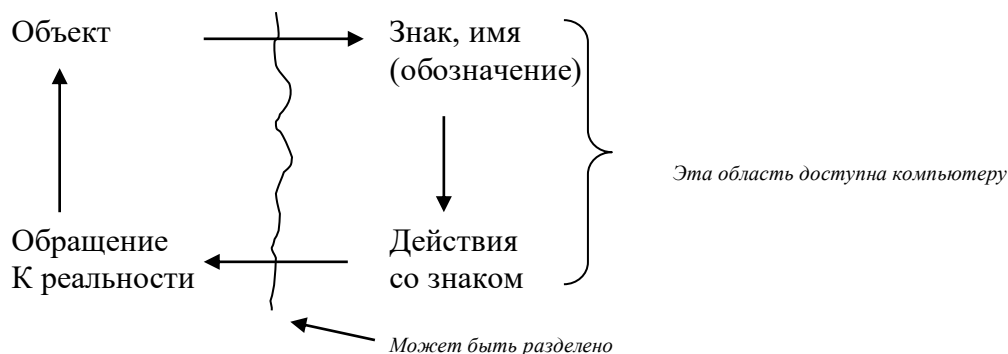


7. рублевая ассигнация	Ж) товар
8. красный сигнал светофора	З) запрещение движения
9. звук набата	И) болт

**Задание 8\*.** Географическая, топографическая, политическая карты мира – это модели «внешнего вида» земного шара или его структуры?

Можно ли сказать, что денотатом здесь является планета Земля?

**Задание 9\*.** Можно ли схему (связь объекта с его обозначением) рассматривать в качестве демонстрации основного тезиса формализации?



**Задание 10\*.** Основываясь на основном тезисе формализации, объясните, почему клятвопреступление, т.е. невыполнение обещаний, выраженных словами, считалось в древности одним из величайших преступлений. Почему в настоящее время отношение к клятвопреступникам и лжецам более терпимое?

## Формализация текстовой информации

**Задание 1.** Вспомните самую первую информационную модель, в которой отражены основные сведения о вас как о члене общества. Является ли она формализованной? Объясните, с какой целью строится эта модель.

**Задание 2.** Определите, предоставляет ли текстовый редактор использовать шаблоны документов. Если да, то выберите наиболее интересный для вас шаблон и заполните его.

**Задание 3.** Разработайте формуляр для видеотеки, подобный библиотечному формуляру на поиск и выдачу книг.

**Задание 4.** Даны определения нескольких понятий. Все они построены по одному принципу: есть определяемое и определяющее (родовое) понятие и перечислены присущие только определяемому понятию видовые отличия. Выделите все эти элементы и сведите все определения к одинаковой форме, как сделано в таблице.

Определение	Определяемое понятие	Родовое понятие	Видовые отличия
Дробь, числитель которой меньше знаменателя, называется	Правильная дробь	Дробь	Числитель меньше знаменателя

правильной			
Правильная дробь - это дробь, числитель которой меньше знаменателя			

1. Безличным называют предложение, сказуемое которого не допускает при себе подлежащего.
2. файл – хранящаяся на внешнем носителе целостная поименованная совокупность данных.
3. знаком является элемент конечного множества отличных друг от друга элементов.
4. облако – скопление сгустившихся водяных паров в атмосфере.
5. термометр – это прибор для измерения температуры.
6. футуризм называют одно из декадентских художественных течений XX века.
7. способ общения пользователя с программой называют пользовательским интерфейсом.

**Задание 5.** Оформить в MS Word:

- бланк «Сведения об учащемся в колледже»,
- анкета «Охрана и содержание домашних животных», «Отношение к наркотикам, их влияние и борьба с ними» (минимум 10 вопросов)

**Задание 6.** Составить заявление о принятии на работу, резюме, автобиографию.

**Задание 7.** Приведите примеры стихотворений, форма которых различна.

**Задание 8.** Приведите примеры стихотворений, форма которых различна.

**Задание 9\*.** Можно моделировать внешний вид, структуру и поведение объекта. Назовите, что можно считать моделью внешнего вида текста, моделью структуры текста, моделью «поведения» текста. Что такое формализация в каждом из этих случаев.

## ***Моделирование в среде текстового процессора***

*(Словесные модели)*

**Задание 1.** Прочитайте литературные портреты. Как называется произведение и кто автор? Какой герой описан? Составьте и оформите компьютерную словесную модель.

« ...Острижен по последней моде;  
Как *dandy* лондонский одет –  
И наконец увидел свет.  
Он по-французски совершенно  
Мог изъясняться и писал;  
Легко мазурку танцевал  
И кланялся непринужденно;  
Чего вам больше? Свет решил,  
Что он умен и очень мил»

«Гораздо замечательнее был наряд его: никакими средствами и стараниями нельзя бы докопаться, из чего состряпан был его халат: рукава и верхние полы до того засалились и залоснились, что походили на юфть, какая идет на сапоги; назади вместо двух болталось четыре полы, из которых охлопьями лезла хлопчатая бумага. На шее у него тоже было повязано что-то такое, которого нельзя было разобрать: чулок ли,

подвязка ли, или набрюшник, только никак не галстук».

*(Моделирование составных документов)*

**Задание 2.** Наглядной диплом.

При проведении различных конкурсов одной из форм поощрения участников является наглядные дипломы. Они должны быть заверены подписью официальных лиц (председателя и членов жюри). Иногда диплом может подтверждать шуточные достижения. Создайте и оформите эскиз диплома.

**Задание 3.** Объявление.

Объявление – это документ, который содержит некоторую информацию. По своему содержанию объявления могут быть разные:

- Объявление о предстоящем концерте, встрече, собрании содержит информацию о дате, времени, месте и теме события;
- Объявление о пропаже содержит характеристики объекта, контактный телефон;
- Объявление об услугах, пропаже, обмене содержит характеристику объекта в наиболее привлекательном виде.

Составьте эскиз объявления на выбранную тему.

*(Структурные модели)*

**Задание 4.** Составить и оформить в текстовом редакторе протокол собрания о проведении в школе спортивных соревнований.

**Задание 5.** Составить схему слов в следующем изречении Козьмы Пруtkова: «Пустая бочка Диогена имеет также свой вес в истории человеческой».

*(Алгоритмические модели)*

**Задание 6.** Трое мальчиков, Григорьев, Капронов и Литвинов, живут на одной улице. Один из них – известный в микрорайоне шахматист, другой – заядлый футболист и болельщик, а третий – любитель всяческих вечеринок.

Однажды футболист пришел к своему другу, чтобы поучиться приемам игры в шахматы, но мама шахматиста сказала, что сын ушел с известной всей улице личностью на дискотеку. Известно, что Литвинов никогда не слышал о Капанове.

Кто есть кто?

*Подсказка.* Начните рассуждения с того, что Литвинов – не шахматист, так как шахматист должен знать и футболиста, и любителя вечеринок. Капанов – не любитель вечеринок, потому что его знают все, а Капанова не знает Литвинов.

**Задание 7.** Составьте фрагмент расписания, состоящего из четырех уроков и удовлетворяющего следующим требованиям:

- Математика должна быть первым или вторым уроком, пока ученики не устали;
- физкультура может быть только последней, чтобы разгоряченные школьники сразу шли домой;
- историю можно ставить первым, вторым или третьим уроком;

- учитель литературы может дать второй или третий урок.

**Задание 8.** В школьной математической олимпиаде лучше других выступили школьники: Виктор, Егор и Аня.

Егор справился со всеми заданиями и показал изобретательность и умение принимать нестандартные решения. Но из-за небрежности в оформлении работы мнение членов жюри выразилось в двух противоположных оценках: первое и третье место. Аня тоже решила все задания, но шла стандартной и неоптимальной дорогой. Поэтому члены жюри дали ей места с первого по третье. Витя показал себя с хорошей стороны, и все судьи называли его вторым или третьим.

Найдите приемлемые варианты распределения мест. Оформите решение задачи в виде таблицы. Опишите логическое обоснование решения.

**Задание 9.** Чтобы предупредить развитие болезней, помидоры и огурцы опрыскивают бордоской жидкостью – смесью растворов медного купороса и извести. Главное условие при использовании такой жидкости – раствор не должен быть кислотным. Проверяется раствор лакмусовой бумажкой. Есть три варианта реакции: бумажка покраснела (кислотная реакция), посинела (щелочная) или не изменила цвет (нейтральная)

Составить алгоритмическую схему принятия решения об опрыскивании растений бордоской жидкостью.

**Задание 10.** Составить алгоритмическую схему правила «Частица НЕ с прилагательными».

Частица «НЕ» с прилагательными	
слитно	раздельно
Если без НЕ не употребляется	Если имеется (или подразумевается) противопоставление
Если образует новое слово (которое часто можно заменить близким по смыслу без НЕ)	Если отрицание усиливается отрицательными местоимениями или отрицательными наречиями, а также если входит в состав частиц <i>далеко не</i> , <i>вовсе не</i> , <i>отнюдь не</i>
Если употребляется со словами <i>совсем</i> , <i>совершенно</i> , <i>весьма</i> , <i>чрезвычайно</i> и др., усиливающими степень качества	Если употребляется с краткими прилагательными, которые не имеют полной формы, или у которых она имеет иное значение

## ***Гипертекстовые модели***

**Задание 1.** Постройте в графическом виде фрагмент гипертекстовой информационной модели, содержащей смысловое описание наиболее важных 10-15 объектов по одной из предложенных ниже тем:

- Информация;
- Информационное хранилище;
- Знания;
- Информационная культура;
- Информационный продукт;

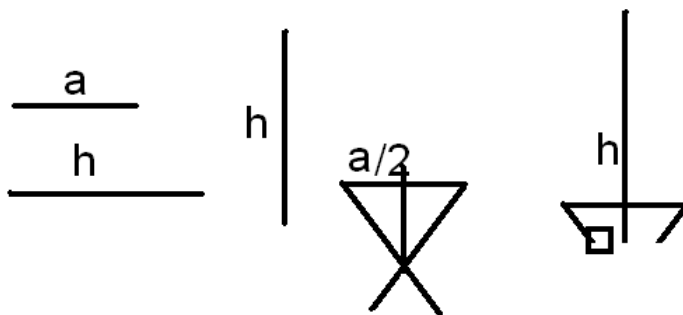
- Информационная безопасность;
- Интернет;
- Информационный процесс;
- Автоматическое рабочее место;
- Электронный офис.

**Задание 2.** Преобразуйте существующий электронный документ из линейной формы в гипертекстовую.

## ***Информационные модели в среде графического редактора***

*(Моделирование геометрических операций и фигур)*

**Задание 1.** Построить равнобедренный треугольник по заданному основанию  $a$  и высоте  $h$  по нижеприведенному или собственному алгоритму. Высота в равнобедренном треугольнике одновременно является и медианой. Построение сводится к повороту отрезка, задающего высоту, на  $90^\circ$  и к делению отрезка, задающего основание, пополам. Алгоритм построения приведен на рисунке:



**Задание 2.** Построить равнобедренный треугольник по боковой стороне и углу при вершине. Построение произвести по собственному алгоритму.

**Задание 3.** Построить треугольник по трем сторонам.

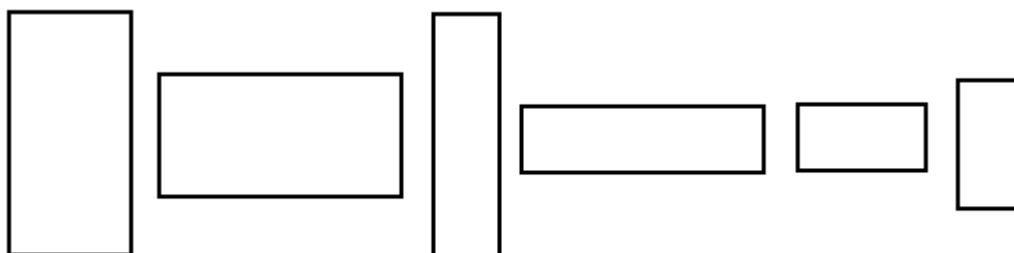
**Задание 4.** Построить правильный восьмиугольник с заданной высотой.

**Задание 5.** Построить параллелограмм по заданным сторонам и острому углу.

*(Конструирование – разновидность моделирования)*

**Задание 6.** Построение 3 проекций по общему виду объекта.

Создать меню проекций кирпичиков. Меню представлено на рисунке:



Конструирование из элементов созданного меню три вида объемных конструкций (спереди, сверху и слева):



**Задание 7.** Моделирование из строительного конструктора.

Если экранный кубик или кирпич заменить более сложным набором строительных блоков наподобие того, что изображен на рисунке в конце задания, то можно моделировать архитектурное сооружение.

Продумать технологию создания совместимых деталей строительного конструктора. Создать и сохранить меню.

Составить объемные композиции с помощью элементов строительного конструктора.



*(Разнообразие геометрических моделей)*

**Задание 8.** Создать с помощью компьютера план известного вам исторического сражения.

**Задание 9.** Создать меню чайного или кофейного сервиза (вид сверху) и «накрыть» праздничный стол на шесть персон по правилам этикета.

**Задание 10.** Создать собственную галерею мод, используя в качестве модели нарисованную фигуру человека.

**Задание 11.** Спроектировать городской сквер, предварительно создав меню готовых форм, содержащее породы деревьев и кустов, элементы решеток и ограждений и т.п.

**Задание 12.** Создать экранный набор плоских или объемных деталей для моделирования православных храмов и церквей, строящихся по определенным канонам. При создании меню желательно использовать знания, полученные на уроках истории или дополнительную литературу.

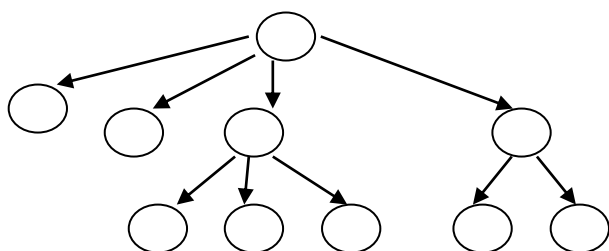
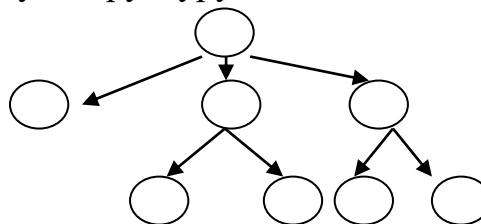
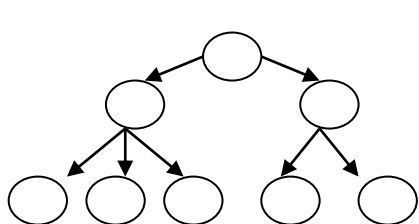
**Задание 13.** Разработать эскизы базовых элементов и на их основе создать узор для деревянной поделки – шкатулки, доски или рамки.

## *Информационные модели на графах*

**Задание 1.** Отрадите в виде графа структуру следующих объектов, рассматривая их как системы:

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| 1) велосипед           | 5) учебник по математике     |
| 2) кресло на колесиках | 6) учебник по русскому языку |
| 3) зонтик              | 7) учебник по физике         |
| 4) ботинок             | 8) учебник по химии          |

**Задание 2.** Назовите объекты, имеющие такую структуру



**Задание 3.** Возьмите топографическую карту вашей местности. Выберите несколько населенных пунктов, находящихся в одном районе. Смоделируйте их расположение в форме графа. Отрадите наличие дорог, соединяющих эти населенные пункты и расстояния между ними. Какую еще дополнительную информацию можно представить на графе? Воспользуйтесь для создания рисунка графическим редактором.

**Задание 4.** Изобразить в виде графа информацию об организации мотострелковых (мотопехотных) батальонов разных армий.

### **1. Мотострелковый батальон армии СССР**

В середине 70-х гг. мотострелковый батальон Советской Армии насчитывал 395 человек и имел следующую структуру. Во главе стоял командир батальона. Ему подчинялись управление, штаб, 3 мотострелковых роты, взвод связи, минометная батарея, противотанковый взвод, отделение технического обслуживания, взвод снабжения и батальонный медицинский пункт. В управлении батальоном входил сам комбат, заместитель по политической части, заместитель по технической части и техник батальона. Штаб состоял из начальника штаба, начальника связи, инструктора-дозиметриста, писаря и водителя бронетранспортера. Начальник связи являлся командиром взвода связи (еще 12 чел.). Минометная батарея состояла из управления (10 чел.) и двух взводов по 20 чел., в каждом — по 3 120-мм миномета. Противотанковый взвод состоял из отделения станковых противотанковых гранатометов (8 чел., 2

гранатомета СПГ-9) и двух отделений противотанковых управляемых ракет (по 6 чел. и по 2 ПТУРС в отделении). Отделение технического обслуживания: командир отделения, водитель-автослесарь и старший механик. Взвод снабжения: командир взвода, его заместитель, хозяйственная часть (3 чел.) и автотранспортное отделение (4 чел.). Батальон медицинский пункт: начальник пункта, шофер-санитар и 2 санитар. Мотострелковая рота состояла из управления (командир роты, заместитель по политической части, старшина роты), пулеметного отделения и 3 мотострелковый взвод. Пулеметное отделение состояло из командира отделения, водителя бронетранспортера и двух пулеметных расчетов, в каждом пулеметчик и помощник пулеметчика. Мотострелковый взвод имел командира взвода, заместителя командира и 3 мотострелковых отделения. В каждом отделении: командир отделения, пулеметчик, гранатометчик, помощник гранатометчика, старший автоматчик, 3 автоматчика и водитель бронетранспортера.

## **2. Мотопехотный батальон армии США**

В середине 70-х гг. мотопехотный батальон армии США насчитывал 888 чел. и имел следующую организацию. Во главе стоял командир батальона. Ему подчинялся штабм 5 рот: штабная (177 чел.), огневой поддержки (144 чел.) и 3 мотопехотные (по 189 чел. в каждой). Штабная рота состояла из 5 взводов: взвода связи, ремонтного взвода обеспечения, медицинского взвода и секции обслуживания, медицинского взвода и секции обслуживания батальона. Рота огневой поддержки состояла из управления роты, радиолокационной секции, секции зенитных ракет (ЗУРО) «Ред-Ай», взвода разведки, минометного взвода. Радиолокационная секция имела в своем составе 4 радиолокационные станции: две – малого радиуса действия (2-4 км), две – среднего (4-8 км). Секция ЗУРО имела 5 огненных расчетов по 6 установок «Ред-Ай» в каждом. Взвод разведки делился на группу управления (6 чел.) и две разведсекции (по 12 чел.). Минометный взвод состоял из группы управления и 4 отделений (в каждом – по одному миномету калибра 106,7 мм). Противотанковый взвод состоял из группы управления и 6 отделений, каждое – из двух расчетов противотанковых управляемых ракет (ПТУРС) «Тоу».

Мотопехотная рота состояла из управления роты, минометного взвода и 3 мотопехотных взводов. Минометный взвод состоял из группы управления и трех минометных отделений, каждое из которых имело миномет калибра 81 мм. Мотопехотный взвод (47 чел.) состоял из группы управления (командир взвода, помощник командира и радист), отделения оружия (11 чел.) и 3 мотопехотных отделений (по 11 чел. в каждом). Отделение оружия состояло из командира отделения, двух пулеметных расчетов по 2 чел. в каждом, двух расчетов противотанковых ружей по 2 чел. в каждом и двух подносчиков. Мотопехотное отделение состояло из командира отделения, водителя бронетранспортёра и двух групп: группы «А» (командир группы, гранатометчик и 2 стрелка) и группы «Б» (командир группы, гранатометчик 3 стрелка).

## **3. Мотопехотный батальон армии ФРГ**

В середине 70-х гг. в армии ФРГ были мотопехотные батальоны двух видов: на боевых машинах пехоты (БМП) «Мардер» и на бронетранспортерах (БТР) HS- 30. Батальон на БМП имел численность 764 чел. Во главе батальона стоял командир, которому подчинялось штаб и 5 рот: штабная и снабжения, минометная и 3 мотопехотные. Рота штабная и снабжения состояла из управления и 3 взводов: штабного,



связи и снабжения. В штабном взводе было 4 отделения: штабное, мотоциклистов, транспортное и разведывательное. Во взводе связи было 3 отделения радиосвязи и 2 отделения проводной связи. Во взводе снабжения было 4 отделения: материально-технического обеспечения, продовольственного снабжения, транспортное и санитарное. Минометная рота состояла из управления, двух отделений передового наблюдения, отделения обеспечения и 6 расчетов 120- мм минометов.

Каждая мотопехотная рота (163 чел.) имела в своем составе 3 мотопехотных взвода по 48 чел. Каждый взвод состоял из группы управления и 4 мотопехотных отделений по 10 чел. Отделение делилось на две группы: первая - командир машины, наводчик-оператор (БМП «Мардер» оснащалась 20- мм пушкой и двумя пулемётами) и механик-водитель; вторая - командир отделения, пулемётчик, гранатомётчик, огнемётчик и 3 стрелка.

#### **4. Биологическая классификация**

Согласно биологической классификации выделяют 3 империи (надцарства): археобактерии, эукариоты и прокариоты. К империи эукариотов относятся царства грибов, растений животных. К царству животных относятся типы членистоногих, моллюсков, иглокожих, кишечнополостных, хордовых и др. К типу хордовых относятся классы рыб , амфибий , рептилий , млекопитающих и птиц . к классу млекопитающих относятся отряды китов, ластоногих, хищных, грызунов, копытных и др. К отряду хищных относятся семейства медвежьих, енотовых, псовых виверровых, кошачьих и др. К семейству псовых относятся роды лисиц, енотовидных собак, собак, фенек, песцов и др. К роду собак относятся виды собак домашних, волков, шакалов, кайотов. К виду собак домашних относятся овчарки, спаниели, водолазы, сенбернары, доги, блонки и др. Построить граф классификации. Является ли он деревом?

#### **5. Биологическая классификация**

Все существа царства животных способны сами генерировать питательные вещества.

Все животные типа хордовых имеют хорду (спинную струну- ось внутреннего скелета), центральная нервная система у них проходит по спинной стороне.

Все хордовые класса птиц двуногие, имеют передние конечности в виде крыльев, откладывают яйца.

У всех птиц отряда аистообразных нет перьев между основанием клюва и глазами.

Все аистообразные семейства цаплевых имеют длинные острые когти. Цаплевые рода белых цапель имеют черно- белое оперение и белые маховые и рулевые перья. У цаплевых рода косматых цапель спина окрашена зимой и летом, ноги желтые или бурые. У цаплевых рода серые цапли маховые и рулевые перья темные или серые.

Белые цапли вида белая цапля малая имеют черный клюв и хохолок на затылке из 2-3 длинных перьев. Белые цапли вида белая цапля большая не имеют хохолка на затылке. У косматых цапель вида цапля желтая на затылке 10 белых перьев с черными каемками. У косматых цапель вида цапля белокрылая на затылке 4-6 ржаво- коричневых перьев. У серых цапель вида цапля рыжая спина серая с рыжим налетом.

Все аистообразные семейства аистовых имеют короткие тупые когти. Аистообразные рода аистов имеют длинную шею и конический клюв. Аисты вида аист белый имеют оперение белое, кроме черных крыльев. Аисты вида аист черный имеют оперение черное, но грудь и брюхо белое.

У всех птиц отряда гусеобразных клюв прямой, по краям расположены роговые пластинки или зубчики.

Все гусеобразные семейства утиных имеют плотное оперение с густым пухом.

У всех утиных подсемейства гусиных цевка (нижний сустав ноги) покрыта мелкими пластинками. Гусиные рода гусей имеют голову темную, ноги красноватые. Лебеди вида лебедь-шипун имеют клиновидный хвост (боковые перья короче средних). У лебедей вида лебедь-кликун хвост закруглен. У лебедей вида лебедь малый клюв черный с большим черным пятном. У лебедей вида лебедь американский клюв черный. Гуси вида гусь-гуменник имеют клюв черный с оранжевой полосой. Гуси вида гусь серый имеют клюв светлый одноцветный. Гуси вида гусь белолобый имеют на лбу большое белое пятно.

У всех утиных подсемейства утиных цевка спереди покрыта крупными щитками. Утиные рода утки имеют крупные размеры (длина крыла – более 20 см). Утиные рода гоголи имеют широкий клюв. У уток вида широконоска клюв в конечной части почти в два раза шире, чем в основной. У уток вида шилохвость хвост длинный, клиновидный. У уток вида кряква обыкновенная клюв оливкового цвета. У чирков вида чирок-трескунок стержни маховых крыльев беловатые. У чирков вида чирок-клокотун стержни маховых перьев бурые. У гоголей вида гоголь обыкновенный длина крыла более 180 мм. У гоголей вида гоголь обыкновенный длина крыла менее 180 мм.

1. Представить указанную часть биологической классификации в виде графа.

2. Назвать все указанные в тексте признаки птиц следующих видов:

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) белая цапля малая,   | 12) лебедь американский, |
| 2) белая цапля большая, | 13) гусь – гуменник,     |
| 3) цапля желтая,        | 14) гусь серый,          |
| 4) цапля белокрылая,    | 15) гусь белолобый,      |
| 5) цапля рыжая,         | 16) широконоска,         |
| 6) цапля серая,         | 17) шилохвость,          |
| 7) аист белый,          | 18) кряква обыкновенная, |
| 8) аист черный,         | 19) чирок- трескунок,    |
| 9) лебедь – шипун,      | 20) чирок- клокотун,     |
| 10) лебедь – кликун,    | 21) гоголь обыкновенный, |
| 11) лебедь малый,       | 22) гоголь малый.        |

**Задание 5.** Составить родословное дерево потомков Владимира Мономаха.

Потомки Владимира Мономаха.

Владимир Мономах умер в 1125 г. Он оставил 4 сыновей: Мстислава (год смерти – 1132), Ярополка (1139) Вячеслава Туровского (1154) и Юрия Долгорукого (1157). После Мстислава осталось 3 сына: Изяслав Волынский (1154), Всеволод Новгородский (1138) и Ростислав Смоленский (1168). У Изяслава Волынского был сын Мстислав (1170), у Мстислава сын Роман (1205), у Романа – Даниил Галицкий (1264). Ростислав Смоленский имел 4 сыновей: Романа (1180), Рюрика (1215), Давида (1197) и Мстислава Храброго (1180). После Романа Ростиславича остался сын Мстислав Киевский (1224), после Мстислава Храброго – сын Мстислав Удалой (1228). Юрий Долгорукий имел 3 сыновей: Андрея Боголюбского (1175), Михаила (1177) и Всеволода (1212). Сыновьями Всеволода были Константин (1217), Юрий (1238) и Ярослав (1246). У Ярослава Всеволодовича было 3 сына: Александр Невский (1263), Андрей Суздальский (1264) и

Ярослав Тверской (1272). Сыновья Александра Невского: Дмитрий Переяславский (1294), Андрей Городецкий (1304) и Даниил Московский (1303). У Андрея Суздальского был сын Василий (годы его жизни неизвестны), у Ярослава Тверского – сын Михаил (1318).

**Задание 6.** Нарисуйте генеалогическое дерево вашей семьи.

**Задание 7.** Модель объекта задана символически описанием графа:

$a(1,3)$ ;  $b(1,4)$ ;  $c(2,3)$ ;  $d(2,5)$ ;  $e(3,4)$ ;  $f(4,5)$ ;  $g(1,5)$ .

Представьте ее в виде графического изображения.

**Задание 8.** В коридорах здания, где вы учитесь, должны располагаться рисунки, на которых изображены запасные выходы и пути выхода из здания в случае пожара, аварии и т.п. Рассмотрите изображение и определите, является ли эта информационная модель схемой, чертежом или графом.

**Задание 9.** Классифицируйте своих знакомых (не менее 20 человек) по причине вашего знакомства (одноклассники, ребята из одного двора, игроки одной команды и т.д.). Представьте результаты в виде графа. Является ли полученный граф деревом? Есть ли такие люди, которые попали сразу в несколько классов?

**Задание 10.** Выберите из телепрограммы на текущую передачи, которые представляют для Вас интерес (не менее 20). Классифицируйте их:

- 1) по дате,
- 2) по телеканалам,
- 3) по категории (художественные фильмы, мультфильмы, спортивные передачи и т.п.).

Представьте результаты в виде графа. Является ли полученный граф деревом? Есть ли такие передачи, которые попали сразу в несколько классов?

**Задание 11.** Классифицируйте известные Вам книги (не менее 20):

- 1) по жанру (учебники, приключения, фантастика, справочники и т.п.),
- 2) по времени издания (в один класс можно объединять книги, изданные за какой-то промежуток времени),
- 3) по городу издания.

Представьте результаты в виде графа. Является ли полученный граф деревом? Есть ли такие книги, которые попали сразу в несколько классов?

## ***Табличные информационные модели***

**Задание 1.** Определите, какие пункты ниспадающего меню для работы с таблицами в текстовом процессоре включает в себя пользовательский интерфейс, какие пиктограммы и «горячие клавиши» им соответствуют.

**Задание 2.** Чем таблица расписания занятий, предназначенная для преподавателей, будет отличаться от привычного вам расписания учебных занятий?

**Задание 3.** Построить таблицу «Домашняя библиотека». В таблице должно быть не менее 6 книг. Для каждой книги должны быть указаны авторы, название, город и год издания, жанр (фантастика, детектив и пр.).

**Задание 4.** Построить таблицу «Звери». В таблице должно быть не менее 6 животных. Для каждого должно быть указано не менее 5 характеристик.

**Задание 5.** Представьте в табличном виде информацию обо всех остановках, которые есть на пути от вашего населенного пункта до того, где проживают ваши друзья или родственники: расстояние, время в пути, стоимость проезда до каждой остановки. Проанализируйте таблицу. Какую дополнительную информацию вы можете из нее извлечь?

**Задание 6.** Представьте в табличном виде такие сведения о ваших друзьях, как:

- фамилия, имя, отчество
- дата рождения (чтобы не забыть поздравить)
- хобби (чтобы выбрать лучший подарок ко дню рождения)
- отношение к музыке
- на каком музыкальном инструменте играет
  - любимое классическое произведение
  - любимая эстрадная группа
  - любимая певица (певец)
- отношение к художественной литературе:
  - любимый жанр
  - любимый писатель (поэт)

Сочиняет ли сам стихи (пишет ли прозу).

Какого вида будет эта таблица: «таблица – свойства» или «объект – объект»; с заголовками простого типа или сложного?

**Задание 7.** Построить таблицу по следующим данным:

**Столица, площадь, население и форма правления некоторых стран.**

Столица Франции – Париж. Площадь Франции – 552 тыс. кв.км. Население Франции – 52 млн. чел. Форма правления Франции – республика.

Столица Австрии – Вена. Площадь Австрии – 84 тыс. кв.км. Форма правления Австрии – федеративная республика.

Столица Великобритании – Лондон. Площадь Великобритании – 244 тыс. кв.км. Население Великобритании – 56 млн. чел. Форма правления Великобритании – конституционная монархия (королевство).

Столица Швейцарии – Берн. Площадь Швейцарии – 41 тыс. кв.км. Население Швейцарии – 7 млн. чел. Форма правления Швейцарии – конфедерация.

Площадь Италии – 301 тыс. кв.км. Население Италии – 55 млн. чел. Форма правления Италии – республика.

Столица Канады – Оттава. Площадь Канады – 9974 тыс. кв.км. Население Канады – 52 млн. чел. Канада – доминион в составе Британского содружества наций.

Столица Омана – Маскат. Население Омана – 1 млн. чел. Форма правления Омана – абсолютная монархия (султанат).

Столица Японии – Токио. Площадь Японии – 370 тыс. кв.км. Население Японии – 108 млн. чел. Форма правления Японии – конституционная монархия (империя).

**Задание 8.** Построить таблицу «Мои четвертные оценки за прошлый год».

**Задание 9.** В следующем тексте речь идет о земельных ресурсах зарубежных стран. Постройте по этому тексту таблицу.

Часть площади Европы, занятая лесами, составляет 32,8%. Часть площади Северной Америки, занятая пашнями и плантациями, составляет 12,8%. Часть площади Азии, занятая пастбищами, составляет 24 %. Часть площади Африки, занятая пашнями и плантациями, составляет 6,2%. Часть площади Азии, занятая лесами, составляет 21%. Часть площади Северной Америки, занятая пастбищами, составляет 16,8%. Часть площади Австралии и Океании, занятая пашнями и плантациями, составляет 5,7%. Часть площади Северной Америки, занятая лесами составляет 30,9%. Часть площади Австралии и Океании, занятая пастбищами, составляет 54,6%. Часть площади Южной Америки, занятая лесами, составляет 53 %. Часть площади Европы, занятая пастбищами, составляет 18,2%. Часть площади Австралии и Океании, занятая лесами, составляет 18,1%. Часть площади Южной Америки, занятая пашнями и плантациями, составляет 7,8%. Часть площади Африки, занятая пастбищами, составляет 26,2 %. Часть площади Южной Америки, занятая пастбищами, составляет 26 %. Часть площади Африки, занятая лесами, составляет 23,2 %. Часть площади Азии, занятая пашнями и пастбищами, составляет 17 %. Часть площади Европы, занятая пашнями и плантациями, составляет 29,6%. Часть площади Южной Америки, занятая прочими землями, составляет 13,2 %. Часть площади Австралии и Океании, занятая прочими землями, составляет 21,6 %. Часть площади Европы, занятая прочими землями, составляет 19,4 %. Часть площади Северной Америки, занятая прочими землями, составляет 39,5 %. Часть площади Африки, занятая прочими землями, составляет 44,4 %. Часть площади Азии, занятая прочими землями, составляет 38%.

**Задание 10.** Проанализировать исходные данные и построить таблицу типа ООМ.

**1)** Информация о движении поезда № 21 Пермь – Москва и поезда № 22 Москва – Пермь.

Время отправления поезда № 21 из Перми 12.10 из Владимира 22.06. Время стоянки поезда № 22 в Нижнем Новгороде 12 мин. Время отправления поезда № 21 из Кирова 19.56. Время стоянки поезда № 21 в Кирове 17 мин. Время прибытия поезда № 22 в Нижний Новгород 1.22. Время стоянки поезда № 21 во Владимире 20 мин. Время отправления поезда № 22 из Кирова 8.04. Время прибытия поезда № 21 в Нижний Новгород 2.33. Время отправления поезда № 22 из Москвы 19.00. Время прибытия поезда № 21 во Владимир 6.00. Время прибытия поезда № 21 в Киров 19.39.

Время стоянки поезда № 21 в Нижнем Новгороде 12 мин. Время отправления поезда № 21 из Владимира 6.20. Время отправления поезда № 21 из Нижнего Новгорода

2.45. Время прибытия поезда № 22 во Владимир 21.48. Время прибытия поезда № 22 в Киров 7.48. Время отправления поезда № 22 из Нижнего Новгорода 1.34. Время стоянки поезда № 22 во Владимире 18 мин. Время прибытия поезда № 21 в Москву 9.20. Время стоянки поезда № 22 в Кирове 16 мин. Время прибытия поезда № 22 в Пермь 16.01.

2) В 1970 г. в СССР всего было произведено бумаги 4.2 млн.т. В 1970 г. в СССР на душу населения было произведено бумаги 17 кг. В 1970 в Австрии всего было произведено бумаги 0.9 млн.т. В 1989 г. в Австрии всего было произведено бумаги 2.3 млн.т. В 1980 г. в Бельгии на душу населения было произведено бумаги 81 кг. В 1970 г. в Болгарии всего было произведено бумаги 0.2 млн.т. В 1989 г. в СССР на душу населения было произведено бумаги 22 кг. В 1980 г. в Болгарии всего было произведено бумаги 0.3 млн.т. В 1970 г. в Австрии на душу населения было произведено бумаги 118 кг. В 1989 г. в Великобритании всего было произведено бумаги 3.6 млн.т. В 1980 г. в СССР всего было произведено бумаги 5.3 млн.т. В 1970 г. в Бельгии на душу населения было произведено бумаги 68 кг. В 1989г. в Великобритании на душу населения было произведено бумаги 1.3 млн.т. В 1989 г. в Бельгии всего было произведено бумаги 1.1 млн.т. В 1980 г. в Болгарии на душу населения было произведено бумаги 36 кг. В 1970 г. в Великобритании всего было произведено бумаги 3.6 млн.т. В 1989 г. в СССР всего было произведено бумаги 6.3 млн.т. В 1970 г. в Великобритании на душу населения было произведено бумаги 65 кг. В 1980 г. в Бельгии всего произведено бумаги 0.8 млн.т. В 1980 в Бельгии всего было произведено бумаги 0.8 млн.т. В 1970 г. в Болгарии на душу населения было произведено бумаги 3.0 млн.т. В 1989 г. в Болгарии на душу населения было произведено бумаги 42 кг. В 1989 г. в Бельгии на душу населения было произведено бумаги 112 кг. В 1980 г. в СССР на душу населения было произведено бумаги 20 кг. В 1980 г. в Австрии на душу населения было произведено бумаги 176 кг. В 1970 г. в Бельгии всего было произведено бумаги 0.7 млн.т. В 1980 г. в Великобритании на душу населения было произведено бумаги 54 кг. В 1989 г. в Болгарии всего было произведено бумаги 0.4 млн.т. В 1980 в Бельгии всего было произведено 0.8 млн.т.

3) Рекорды по бегу у мужчин по состоянию на 01.01.93 для открытых стадионов

Рекорд Олимпийских игр в беге на 800 м установлен в 1984 г. Рекорд мира в беге на 800 м – 1'41,73". Рекорд Олимпийских игр на 5000м – 13'05,59". Рекордсмен Олимпийских игр в беге на 5000 м установлен в 1987 г. Рекордсмен мира в беге на 800 м – С.Коэ (Великобритания). Рекордсмен мира в беге на 100 м – 9,86". Рекорд мира в беге на 800 м установлен в 1981 г. Рекорд Олимпийских игр в беге на 100 м – 9,86". Рекордсмен мира в беге на 100000 м – А.Барриос (Мексика). Рекорд мира в беге на 5000 м – 12'58,39". Рекорд мира в беге на 100 м установлен в 1989г. Рекорд Олимпийских игр в беге на 5000 м установлен в 1984 г. Рекордсмен мира в беге на 100м – К.Льюис (США). Рекордсмен Олимпийских игр в беге на 800 м – Ж.Круж (Бразилия). Рекордсмен мира в беге на 5000 м – С.Ауита (Марокко). Рекорд мира в беге на 10000 м – 27'08,23".

**Задание 11.** По следующему тексту построить вычислительную таблицу.

### 1) Воздушный шар

Есть возможность отправиться в путешествие на воздушном шаре. Каждый аэронавт должен взять с собой вещи и продукты питания. Сформируйте из своих друзей экипаж шара (5 человек). Про каждого аэронавта нужно знать его вес (для каждого – свой), вес взятых им вещей и продуктов (пусть все веса будут разные). Составьте

таблицу, по которой можно посчитать вес каждого аэронавта вместе с его вещами и продуктами, вес всех аэронавтов, всех вещей и всех продуктов, а также суммарный вес, который должен поднять шар. Проверьте последнюю величину, вычислив ее «уголком».

## 2) Веселые человечки

Сладкоежка Пончик решил испечь на свой день рождения 3 торта: яблочный ореховый и шоколадный. Для приготовления одного яблочного торта требуется 200 г сливочного масла, 200 г муки, 2 яйца, 300 г сахара и 8 яблок. Для приготовления одного орехового торта надо 200 г орехов, 400 г муки, 300 г сахара, 300 г масла и 3 яйца. На один шоколадный торт тратится 3 шоколадки, 2 яйца, 300 г муки, 200 г масла и 100 г сахара. Масло в Цветочном городе стоит 100 монет за кг, сахар – 20 монет за кг, яйца – 20 монет за десяток, мука – 30 монет за кг, орехи – 100 монет за кг, яблоки – 2 монеты за штуку, шоколадки – 10 монет за штуку.

Сколько будет стоить каждый торт? Сколько продуктов каждого вида Пончик должен купить и сколько это будет стоить? Сколько всего денег он должен взять с собой в магазин, отправляясь за продуктами?

## *Исследование математических моделей*

### Задание 1.

Площадь прямоугольного треугольника равна 6 см. Найти длины катетов и гипотенузы этого треугольника, если один катет больше другого на 1 см и известно, что длина каждой из сторон не превосходит 12 см.

Составить в тетради математическую модель:

- Выделить исходные данные;
- Определить, что является результатом;
- Найти связь между исходными данными и результатом и записать ее в виде математических соотношений (представить в виде уравнения).

**Задание 2.** Построить математическую модель для решения следующей задачи.

А) Цена товара была дважды повышена на одно и то же число процентов. На сколько процентов повышалась цена товара каждый раз, если его первоначальная цена – 6000 руб., а окончательная – 6615 руб?

Б) Возраст старика Хоттабыча записывается числом с разными цифрами. Известно что:  
- если первую и последнюю цифру зачеркнуть, то получится наибольшее из двузначных чисел, сумма цифр которых равна 13;  
- первая цифра больше последней в четыре раза.  
Сколько лет Хоттабычу?

В) Спортсмен во время прыжков преодолел высоту 2 м, после чего поднялся по ступенькам трибуны на высоту 2 м. Одинаковые ли мощности он развивал при этом?

**Задание 3.** На научный семинар собрались ученые и обменялись друг с другом визитными карточками. Всего было роздано 210 визитных карточек. Сколько ученых приехало на семинар, если известно, что их было не более 20?

**Задание 4.** Участники шахматного турнира после окончания очередной партии обменивались друг с другом рукопожатиями.

Всего сыграно 210 партий, значит, 210 раз противники жали друг другу руки.

Сколько человек принимали участие в турнире, если каждый сыграл по одному разу со всеми остальными и известно, что участников не более 30?

**Задание 5.**

Знаменатель правильной дроби на 2 больше числителя. Если числитель увеличить в 5 раз, а к знаменателю прибавить 5 и сократить дробь, то в результате получится  $\frac{3}{2}$ .

Найти исходную дробь.

**Задание 6.**

Дана правильная дробь, знаменатель которой на 2 больше числителя. Если от числителя отнять 1, а к знаменателю прибавить 7 и сократить дробь, то в результате получится  $\frac{1}{2}$ .

Найти исходную дробь.

**Задание 7\*.** Являются ли график функции и табличное задание функции математическими моделями в соответствии с определением понятия «математическая модель»?

## ***Моделирование в электронных таблицах***

**Задание 1.** Склеивание коробки.

Имеется квадратный лист картона. Из листа по углам вырезают четыре квадрата и склеивают коробку по сторонам вырезов. Какова должна быть сторона вырезаемого квадрата, чтобы коробка имела наибольшую вместимость? Какого размера надо взять лист, чтобы получить из него коробку с заданным максимальным объемом?

Таблицу расчета оформить в следующем виде:

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>
6	<b>Расчет</b>			
7	<b>Промежуточные расчеты</b>			<b>Результаты</b>
8	Размер выреза	Длина стороны дна	Площадь дна	Объем
9	Формула 1	Формула 3	Формула 4	Формула 5
10	Формула 2	Заполнить вниз	Заполнить вниз	Заполнить вниз
11	Заполнить вниз			

**Задание 2.** Через иллюминатор затонувшего корабля требуется вытащить сундук с драгоценностями. Удастся ли это сделать?

**Задание 3.** Вычислить количество краски для покрытия пола в спортивном зале.

**Задание 4.** Обои и комната.

В магазине продаются обои. Наименования, длина и ширина рулона известны. Для удобства обслуживания надо составить таблицу, которая позволит определить необходимое количество рулонов для оклейки любой комнаты (Цель моделирования – помочь покупателям быстро определять необходимое количество рулонов обоев).



### **Задание 5. Сберкасса.**

За два часа до обеденного перерыва 40 бабушек встали в очередь за пенсией. Кассирша обслуживает клиента в среднем одну минуту.

Первая бабушка «мучила» кассиршу вопросами 9 мин 15 с. Каждая следующая бабушка, частично «мотая на ус» ответы, адресованные предыдущим бабушкам, «мучает» кассиршу на 10 с меньше. Построить модель ситуации и исследовать ее.

### **Задание 6. Нерадивый ученик.**

Мальчик учит стихотворение из 40 строк. Чтобы запомнить строчку ему понадобилась всего 1 минута. На каждую следующую он тратит на 10 % времени больше. Стихотворение держится в памяти нерадивого ученика не дольше трех часов, а до колы бежать 15 минут. Как организовать заучивание стихотворения?

### **Задание 7. Дачник и собака.**

От железнодорожной станции по направлению к дачному поселку движется пешеход. Одновременно с ним в том же направлении бежит собака. Поскольку собака бежит быстрее, то, добежав до дома и радостно известив о приближении хозяина, она разворачивается и бежит к человеку, а от него обратно к дому...

Какой суммарный путь пробежит собака за время, пока человек дойдет до дома?

### **Задание 8. Аквариум.**

Мальчик решил почистить аквариум. Начал с переселения рыб в банку. Семейство рыб, проживающих в аквариуме, составляло 40 штук. Первую рыбку он поймал быстро, затратив 5 с, и еще 2 с потратил на перекладывание в банку. Но чем меньше становилось в воде рыбок, тем труднее было их поймать. На каждую следующую рыбку он затрачивал времени больше на 5%, чем на предыдущую.

Сколько минут времени он затратит на переселение рыбок?

### **Задание 9. Награда.**

Шахматы были изобретены в Индии. Индусский царь Шерам решил наградить изобретателя шахмат, вызвал его к себе и сказал, что исполнит любую его просьбу. Изобретатель удивил царя беспримерной скромностью просьбы:

- Прикажи выдать мне за первую клетку шахматной доски 1 пшеничное зерно, за вторую – 2, за каждую следующую в два раза больше, чем за предыдущую.
- Сколько килограммов зерен было выдано изобретателю, если 1 зерно весит 0,05 г?

## ***Исследование физических моделей***

### **Задание 1. Поражение цели.**

Мальчики играют в бадминтон. Порыв ветра подхватил волан и отнес его на ветви дерева. Предстоит нелегкая задача – достать волан. Задачу можно решить несколькими способами. Каждый из способов имеет свои плюсы и минусы.

Можно, например, залезть на дерево. Но это очень опасное занятие: ветки дерева, чем выше, тем тоньше. Велика вероятность падения. Можно спилить дерево. Но, видимо, еще никто не опробовал такой путь решения задачи. Если бы все выбирали такой способ решения задачи, то давно бы уже не осталось ни одного дерева. Можно ждать, когда

волан упадет сам, подхваченный очередным порывом ветра. Наиболее часто волан пытаются сбить камнем. Выберем эту модель поведения и мы. Тем более, что нам известны законы движения тела.

**Цель моделирования** – исследовать движение тела, брошенного под углом к горизонту; подобрать начальные значения скорости и угла бросания так, чтобы брошенное тело попало в цель.

1. Заполнить область исходных данных по образцу.

	A	B	C	D
1	<b>Поражение цели</b>			
2				
3	Исходные данные			
4	Ускорение свободного падения			9,81
5	Начальная скорость			20
6	Угол бросания в градусах			35
7	Шаг изменения времени			0,2
8	Координаты цели		x	10
9			y	7
10	Точность попадания			0,035

2. Заполнить область промежуточных расчетов и результатов:

Ячейка	Формула
D12	$\$D\$5 * \cos(\$D\$6 * \pi() / 180)$
D13	$\$D\$5 * \sin(\$D\$6 * \pi() / 180)$
A16	0
A17	$A16 + \$D\$7$
B16	$\$D\$12 * A16$
C16	$\$D\$13 * A16 - \$D\$4 * A16 * A16 / 2$
D16	$B16 - \$D\$8$
E16	$C16 - \$D\$9$
F16	$\text{SQRT}(D17 * D17 + E17 * E17)$

Столбцы A, B, C, D, E, F заполнить сверху вниз аналогичными формулами.

3. Построить график

4. Провести исследования:

- провести тестовый расчет компьютерной модели по данным, приведенным в таблице.

Заполните столько строчек расчетной таблицы, пока координата y не станет меньше нуля.

Сравните результаты тестового расчета с результатами, приведенными в примере расчета.

	A	B	C	D	E	F
11	<b>Расчет</b>					
12	Начальная горизонтальная скорость			16,38		
13	Начальная вертикальная скорость			11,47		
14				Расстояние до цели		
15	Время	x	y	Горизонтальное	Вертикальное	Полное
16	0,00	0,00	0,00	-10,00	-7,00	12,21
17	0,20	3,28	2,10	-6,72	-4,90	8,32
18	0,40	6,55	3,80	-3,45	-3,20	4,70
19	0,60	9,83	5,12	-0,17	-1,88	1,89
20	0,80	13,11	6,04	3,11	-0,96	3,25
21	1,00	16,38	6,57	6,38	-0,43	6,40

- исследовать движение тела.

Объясните, как по диаграмме определить точку наивысшего подъема тела.

Определите, на каком расстоянии от точки броска тело упадет на землю.

- исследовать изменение движения тела при изменении начальной скорости.

Изменяя начальную скорость от 5 до 20 м/с, проследите, как изменяется наибольшая высота подъема (координата  $y$ ) при увеличении начальной скорости.

- исследовать изменение движения тела при изменении угла бросания.

Результаты и выводы, полученные в экспериментах, оформите в виде отчета. В отчете ответьте на следующие вопросы:

1. Как движется тело, брошенное под углом к горизонту?
2. Как определить наивысшую точку подъема?
3. Как определить дальность полета?
4. Как изменяется наибольшая высота подъема при увеличении начальной скорости и неизменном угле броска?
5. Как изменяется дальность полета при увеличении начальной скорости и неизменном угле броска?
6. Как изменяется наибольшая высота подъема при увеличении угла бросания и неизменной начальной скорости?
7. Как изменяется дальность полета при увеличении угла бросания и неизменной скорости?
8. Как по расчетам определить положение тела по отношению к цели в каждый момент времени?
9. Как изменяется расстояние от тела до цели при движении, и как это определить по таблице расчетов?

## **Задание 2. Баскетболист.**

Пользуясь построенной моделью движения тела, брошенного под углом, рассчитать, с какой начальной скоростью и под каким углом нужно бросить баскетбольный мяч, чтобы попасть в кольцо. При расчетах учесть следующие условия:

- начальная скорость мяча при броске может изменяться в пределах до 15 м/сек;
- координаты кольца  $y = 3$  м,  $x = 0,5 : 7$  м,
- точность попадания связана с диаметром кольца и равна  $\Delta = 20$  см;
- мяч должен попасть в кольцо «навесом», то есть после прохода наивысшей точки подъема.

## **Задание 3. Акробаты.**

Многие видели в цирке такой акробатический номер. Один акробат встает на прыжковую доску с одной стороны, второй прыгает на другой конец. С какой начальной скоростью и под каким углом должен взлететь вверх первый акробат, чтобы опуститься точно на плечи третьего участника номера? При расчетах учесть следующие условия:

- начальная скорость может изменяться в пределах до 10 м/сек;
- высоту и удаление третьего акробата;
- точность попадания равна  $\Delta = 0,1$  м;

# Исследование биологических моделей

## Задание 1. Биоритмы.

Существует гипотеза, что жизнь человека подчиняется трем циклическим процессам, называемым биоритмами. Эти циклы описывают три стороны самочувствия человека: физическую, эмоциональную и интеллектуальную. Биоритмы характеризуют подъемы и спады нашего состояния. Не все считают эту теорию строго научной, но многие верят в нее.

Физический биоритм характеризует жизненные силы человека, т.е. его физическое самочувствие.

Эмоциональный биоритм – внутренний настрой человека, его способность эмоционального восприятия окружающего.

Третий биоритм – мыслительные способности, интеллектуальное состояние человека.

Цель моделирования – на основе анализа индивидуальных биоритмов прогнозировать неблагоприятные дни, выбрать благоприятные дни для разного рода деятельности.

Составить компьютерную модель по приведенному образцу. Ввести в ячейки исходные данные, расчетные формулы. Затем на основе полученных данных построить график.

	А	В	С	Д
1	<b>Биоритмы</b>			
2				
3	<b>Исходные данные</b>			
4	Дата рождения	06.03.1984		
5	Дата отсчета	01.04.1998		
6	Длительность прогноза	30		
7	<b>Результаты</b>			
8	Порядковый день	Физическое	Эмоциональное	Интеллектуальное
9	$\$B\$5$	$\text{СИН}(2*\text{ПИ}()*(A9-\$B\$4)/23)$	$\text{СИН}(2*\text{ПИ}()*(A9-\$B\$4)/28)$	$\text{СИН}(2*\text{ПИ}()*(A9-\$B\$4)/33)$
10	$A9+1$	Заполнить вниз		
11	Заполнить			

## Задание 2. Совместимость людей по биоритмам.

Когда у двух людей совпадают или очень близки графики по одному, двум или даже всем трем биоритмам, то можно предположить довольно высокую совместимость этих людей.

Построить модель физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости двух друзей.

### Рекомендации по построению компьютерной модели

1. открыть файл Биоритмы.
2. выделить ранее рассчитанные столбцы своих биоритмов, скопировать их и вставить в столбцы E, F,G, используя команду Специальная вставка|Только значения.

3. ввести в ячейку D4 дату рождения друга. Модель мгновенно просчитается для новых данных.

4. в столбцах H, I, J провести расчет суммарных биоритмов по формулам

	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
8	Физическая сумма	Эмоциональная сумма	Интеллектуальная сумма
9	B6+E9	C9+F9	D9+G9
10	Заполнить вниз	Заполнить вниз	Заполнить вниз

5. по столбцам H, I, J построить линейную диаграмму физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости. Максимальные значения по оси y на диаграмме указывают степень совместимости: если размер по y превышает 1,5, то вы с другом в хорошем контакте.

## Задание 2. Кроличья семья.

Самка кролика каждые два месяца приносит в среднем 10 крольчат. Провести расчет пополнения кроличьей семьи молодым в течение года.

## Задание 3. Выращивание пшеницы.

Из 1 зерна пшеницы вырастает колос, содержащий в среднем 25 семян. Вес зернышка 0,1 г.

У Робинзона Крузо, попавшего на необитаемый остров, чудом сохранилось 10 зерен. Он бережно посадил их, а когда собрал урожай, то вновь посадил все до единого зернышка.

В условиях жаркого тропического климата на острове можно снимать 4 урожая в год. Для того чтобы обеспечить себя хлебом до следующего урожая, надо иметь 45 кг зерна (по 0,5 кг на каждый день).

После какого урожая Робинзон первый раз смог побаловать себя вкусными хлебными лепешками? Сколько килограммов семян надо сажать, чтобы получить урожай, достаточный и для прокорма до следующего урожая, и для посадки?

Для упрощения задачи не будем учитывать непогоду, пожары, засуху и прочие ненастья. А также будем считать, что все посаженные зерна всходят.

**Задание 4.** Одноклеточная амeba каждые три часа делится надвое. Построить модель роста численности клеток через 3,6,9,12,... часов. Факторы, приводящие к гибели амeb, не учитываются.

# Моделирование случайных процессов

## Задание 1. Бросание монеты.

У вас есть 10 монет. Вы хотите увеличить свой капитал в два раза, испытав заодно и свою судьбу. Суть игры проста. Играя с маклером, вы делаете ставку и бросаете монету. Если выпадет «орел», маклер выдает вам сумму вашей ставки, в противном случае – вы ему отдаете эту сумму. Ставка может быть любой: от 1 до 10 монет. Вы можете назначить самую большую ставку в 10 монет, и тогда за один бросок выяснится, «сорвали» ли вы банк или, наоборот, обанкротились. Опытные игроки действуют более осторожно, начиная с маленькой ставки.

Удвоение начального капитала или банкротства приводит к незамедлительному прекращению этого сеанса игры и расчету. Игра может продолжиться по вашему усмотрению.

Моделируя возможные игровые ситуации, в частности, варьируя ставки в данной игре, выяснить, какая тактика чаще приводит к результату (положительному или отрицательному).

Предупредить потенциальных игроков о степени риска и невозможности обогащения за счет азартных игр.

**Задание 2.** Вам предлагают сыграть в игру. Вы, заплатив 10 рублей, бросаете два игральных кубика и, в зависимости от выпавших очков, можете выиграть некоторую сумму денег в соответствии со следующей таблицей:

Набранные очки	Выигрыш, руб
12	100
2	50
11	20
3 или 10	10
От 4 до 9	0

Построить модель игры и определить, какую в среднем сумму денег могут заработать организаторы игры после  $N$  участников, если очки на кубиках выпадают с одинаковой вероятностью

**Задание 3.** Лотерея «Спортлото».

Кто из вас не знает лотерею «Спортлото»?

Существует две распространенных тактики:

- зачеркивать в билетах одну и ту же комбинацию из «счастливых» чисел;
- бросать кубик и из количества точек на верхней грани составлять набор чисел.

Смоделируйте серию игр «5 из 36», организовав эксперименты и с одной, и с другой тактикой.

Для получения случайных чисел в пределах от 1 до 36 используйте следующую математическую модель:

$K = \text{ЦЕЛОЕ}(1 + 36 * \text{СЛУЧ\_ЧИСЛО})$

Наберите статистику. Сделайте выводы.

## ***Информационные модели в базах данных***

**Задание 1.** Информационная модель «Исторические события».

Составьте информационную модель «Исторические события». Включите в базу данных следующие поля: исторический период, страна (историческое название), страна (современное название), событие, дата, исторический деятель, примечание и т.п.

**Задание 2.** Сведения об учащихся.

Создать информационную модель «УЧАЩИЕСЯ», содержащую различные сведения об учащихся 9-11- классов средней школы.

### **Задание 3. Информационная модель «МИР ПОДРОСТКА».**

Провести социологический опрос среди своих сверстников и создать информационную модель «Мир подростка», включив следующие поля: фамилия, имя, дата рождения, возраст (расчетное поле), состав семьи (полная/ неполная).

Включить поля, характеризующие увлечения: музыка (поп, рок, рэв, классика, эстрада...), чтение (детектив, фэнтэзи, фантастика, приключения, классика), спорт (футбол, волейбол, роликовые коньки, скейт, велосипед), вредные привычки (курение, азартные игры, алкоголь, нецензурные выражения...)

Включить поля, характеризующие отношение к учебе: любимые предметы, нелюбимые предметы, причины проблем на уроках (учитель, сложность, нет учебников, запущенные знания), проблемы в жизни (здоровье, психологическое окружение, родители...).

На основе собранных данных провести следующие исследования:

- мир увлечений (создать фильтры по различным видам увлечений и отчеты на их основе; скопировать данные по фильтрам в электронную таблицу и подсчитать процентное соотношение, построить диаграммы; диаграммы и выводы оформить в текстовом документе).
- проблему в школе.
- проблему в жизни.

## ***Имитационное моделирование***

**Задание 1.** Покупатель ежедневно приобретает товар на одной из двух оптовых баз: на базе № 1 – с вероятностью 0,7 и на базе № 2 – с вероятностью 0,3. Количество приобретенного товара в обоих случаях является равномерно распределенной случайной величиной:

- для базы № 1 на отрезке [1000; 2000];
- для базы № 2 на отрезке [800; 1500].

Цена товара в обоих случаях является случайной величиной с равномерным распределением на отрезке [8; 10].

Произвести 100 имитаций для определения стоимости приобретенного товара. Получить оценки для математического ожидания стоимости приобретенного товара и ее среднего квадратического отклонения. Определить, сколько раз стоимость товара оказалась больше 13000.

## *Список литературы*

1. Бешенков С.А. Моделирование и формализация. Методическое пособие / С.А. Бешенков, Е.А. Ракитин. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 336 с.: ил.
2. Бешенков С.А. Информатика. Систематический курс. 10 класс. / С.А. Бешенков, Е.А. Ракитин. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 330 с.: ил.
3. Информатика в школе: Приложение к журналу «Информатика и образование». № 1 – 2005. – М.: Образование и информатика, 2005. - 96 с.: ил.
4. Информатика в школе: Приложение к журналу «Информатика и образование». № 2 – 2007. – М.: Образование и информатика, 2007. - 96 с.: ил.
5. Информатика и образование. № 8 – 2003. – М.: Образование и информатика.
6. Информатика и образование. № 10 – 2003. – М.: Образование и информатика.
7. Информатика и образование. № 1 – 2004. – М.: Образование и информатика.
8. Информатика и образование. № 7 – 2004. – М.: Образование и информатика.
9. Информатика и образование. № 3 – 2007. – М.: Образование и информатика.
10. Макарова Н.В. Информатика. 7-9 класс. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию./ Под ред. Н.В. Макаровой. – Спб.: Питер, 2001. – 176 с.
11. Семакин И.Г. Информатика. Задачник-практикум. В 2 т./ Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2006. Т.1.



Для записей

Для записей

