Министерство образования Оренбургской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Бугурусланский нефтяной колледж»

г. Бугуруслана Оренбургской области

**ПЛАН-КОНСПЕКТ ОТКРЫТОГО УРОКА**

Дисциплина «Информатика и ИКТ»

Группа 1 РиЭНГМ-У

Специальность 21.02.01

Преподаватель Ветрова О.А.

Дата 03.11.2016 г.

П(Ц)К общетехнических дисциплин

2016

**Тема занятия:** Построение информационной модели для решения поставленной задачи. Оценка адекватности модели объекту и целям моделирования (на примерах задач различных предметных областей)

**Тип занятия:** обобщающее.

**Цель занятия:**

* Привлечение студентов к освоению возможностей компьютерного эксперимента.
* Развитие познавательного интереса, творческой активности студентов, умения использовать свои знания в практической деятельности.
* Обобщение знаний основного программного материала.

**Задачи:**

* *Обучающие* – повторение и проверка знаний основных видов информационных моделей умений студентов использовать информационные модели в учебной, практической и исследовательской деятельности.
* *Развивающие –* развитие логического мышления, воображения, зрительного внимания, умения мыслить.
* *Воспитательные* – развивать навыки работы в группах, информационную культуру.

**Оборудование (ТСО):** компьютер, проектор, презентация (Приложение 1), дидактические материалы (приложение 2, приложение 3), ПК.

**Ход урока**

1. **Организационный этап.(2 мин)**

Добрый день! Сегодня на уроке у нас присутствуют гости. Я приветствую своих коллег, а вас, ребята, прошу не волноваться и работать в обычном режиме.

Начну наш урок с отрывка из басни. (Звуковая запись, читает Ильинский, 57 секунд) (Слайд 1)

*«Куда так, кумушка, бежишь ты без оглядки!»*

*Лисицу спрашивал Сурок.*

*«Ох, мой голубчик-куманек!*

*Терплю напраслину и выслана за взятки.*

*Ты знаешь, я была в курятнике судьей,*

*Утратила в делах здоровье и покой,*

*В трудах куска не доедала,*

*Ночей не досыпала:*

*И я ж за то под гнев подпала;*

*А всё по клеветам. Ну, сам подумай ты:*

*Кто ж будет в мире прав, коль слушать клеветы?*

*Мне взятки брать? да разве я взбешуся!*

*Ну, видывал ли ты, я на тебя пошлюся,*

*Чтоб этому была причастна я греху?*

*Подумай, вспомни хорошенько».—*

*«Нет, кумушка; я видывал частенько,*

*Что рыльце у тебя в пуху».*

Какое отношение имеет басня к теме, наших последних занятий? (*Басня является моделью отношений между людьми, незаконные*)

* Кто в басне является объектом - оригиналом? (*Человек*)
* А кто его моделью? (*Животное*).
* Какую тему мы изучали на последних занятиях? *(Моделирование.)*

1. **Проверка домашнего задания. (3 мин)** (Слайд 2)

Проверим правильности выполнения вами домашнего задания.

* В чем заключалось ваше домашнее задание? (*Решение логической задачи*).
* Что вы должны были установить в процессе решения задачи? (*Определить, кто из четырех друзей каким видом спорта занимается и какой язык изучает*).
* Какой ответ получился у вас?(Миша – футболом, английским; Олег – бадминтоном, немецким; Иван – баскетболом, французским; Витя – легкой атлетикой, итальянским).
* Какая информационная модель вам помогла решить задачу? (Табличная информационная модель – двоичная матрица).

*Условие задачи.*

Решите задачу, используя двоичную матрицу.

Миша, Олег, Иван и Витя – одноклассники. Каждый из них занимается каким-нибудь видом спорта и говорит на одном из иностранных языков: английском, немецком, французском, итальянском. Секции и языки у них разные. Миша играет в футбол. Мальчик, который говорит по – французски, играет в баскетбол. Олег играет в бадминтон. Миша не знает итальянского языка, а Олег не владеет английским. Иван не занимается легкой атлетикой, а бадминтонист не говорит по – итальянски. Определите, каким видом спорта занимается каждый мальчик, и каким иностранным языком он владеет.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Анг.яз | Немецкий | Франц.яз | Италь.яз |  | Футбол | Баскетбол | Бадминтон | Лег.атлетика |
| Миша | 1 | 0 | 0 | 0 | Миша | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Олег | 0 | 1 | 0 | 0 | Олег | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Иван | 0 | 0 | 1 | 0 | Иван | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Витя | 0 | 0 | 0 | 1 | Витя | 0 | 0 | 0 | 1 |

1. **Воспроизведение и коррекция опорных знаний учащихся.**

**Актуализация знаний.(10-15 мин)**

* Проверим, насколько хорошо вы изучили тему «Моделирование». 12 человек (называются фамилии студентов) отвечают на вопросы итогового теста за компьютером. Время выполнения теста 10-15 минут. Подпишите каждый свой лист. Ответьте на 10 вопросов. Поставьте оценку с помощью критериев оценивания.

Критерии оценивания: (листки лежат на партах, каждый студент оценивает свою работу самостоятельно)

«5» - 9-10 правильных ответов

«4» - 6-8 правильных ответов

«3» - 5 правильных ответов

«2» - менее 5 правильных ответов

(Со студентами за партами проводится фронтальный опрос, вопросы представлены на экране в программе PowerPoint (слайды 3-8))

* Проверьте свои знания, выполняя следующие задания:

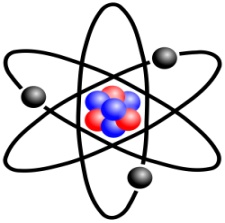
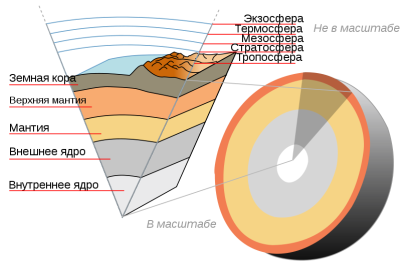
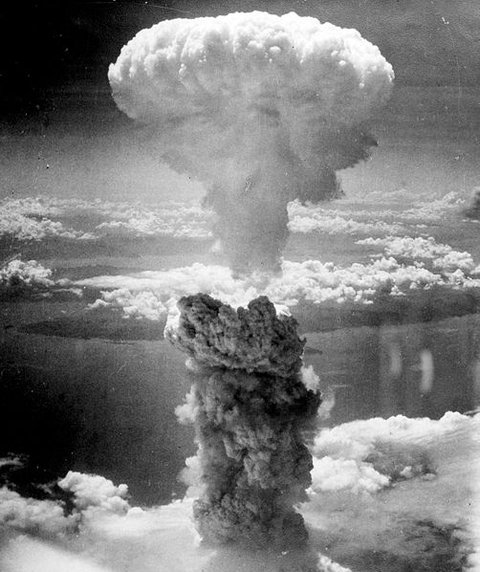
1. ***Вставьте пропущенные слова***

* Можно узнать незнакомого человека, если есть *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* его внешности. (*Описание*)
* Построение любой модели начинается с определения \_\_\_\_\_\_\_\_\_ моделирования. (*Цели*)
* *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* расписания является моделью движения поездов. (*Таблица*).
* Всегда следует продумать \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ решения задачи. (*План*).
* Информационная модель отражает наиболее существенные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ этого объекта. (*Свойства*)

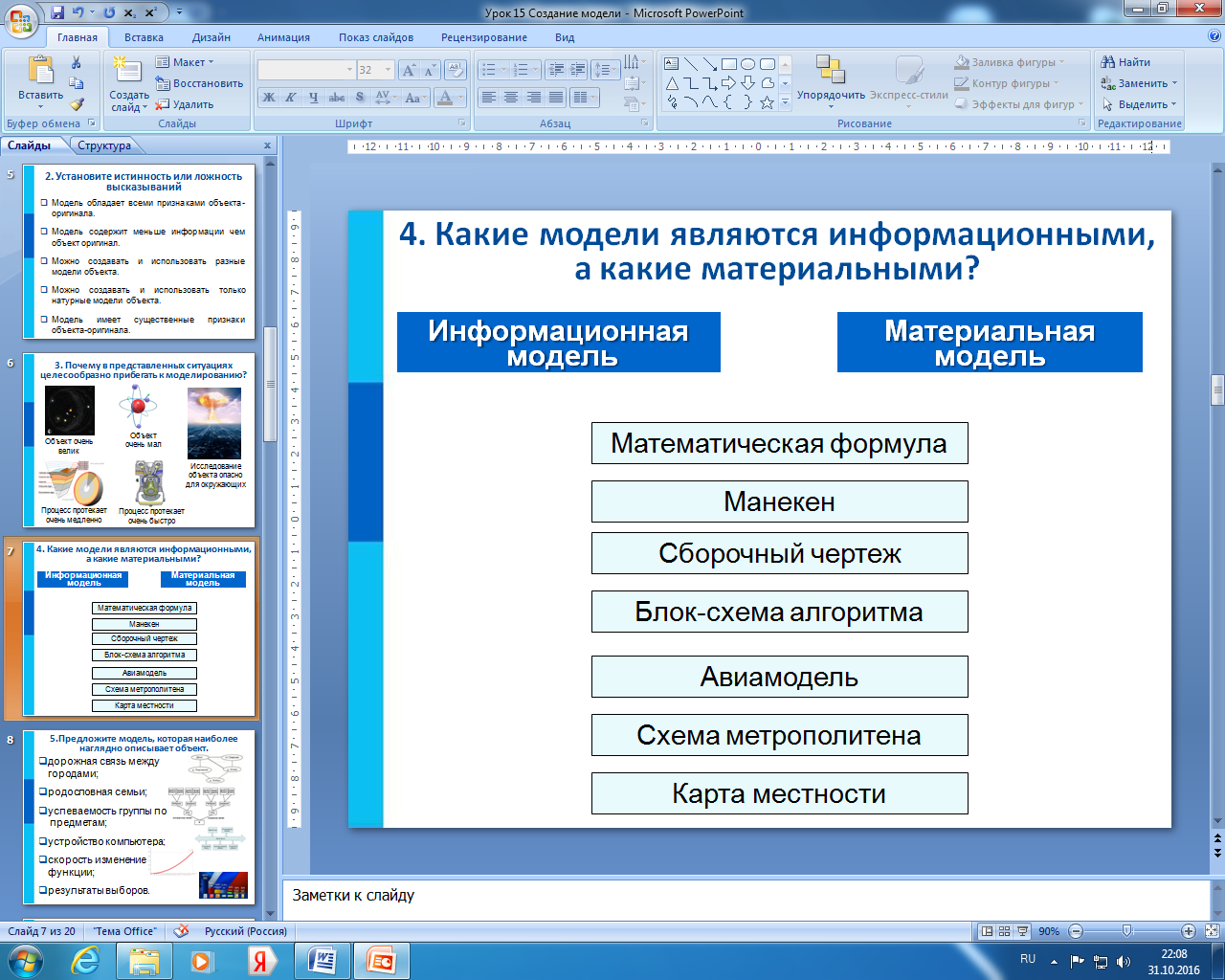
1. ***Какие из высказываний являются истинными а какие ложными***

* Модель обладает всеми признаками объекта-оригинала. (Ложное)
* Модель имеет существенные признаки объекта-оригинала. (Истинное)
* Модель содержит меньше информации, чем объект-оригинал. (Истинное)
* Можно создавать и использовать разные модели объекта. (Истинное)
* Можно создавать и использовать только натурные модели объекта. (Ложное)

1. ***Почему в представленных ситуациях целесообразно прибегать к моделированию***



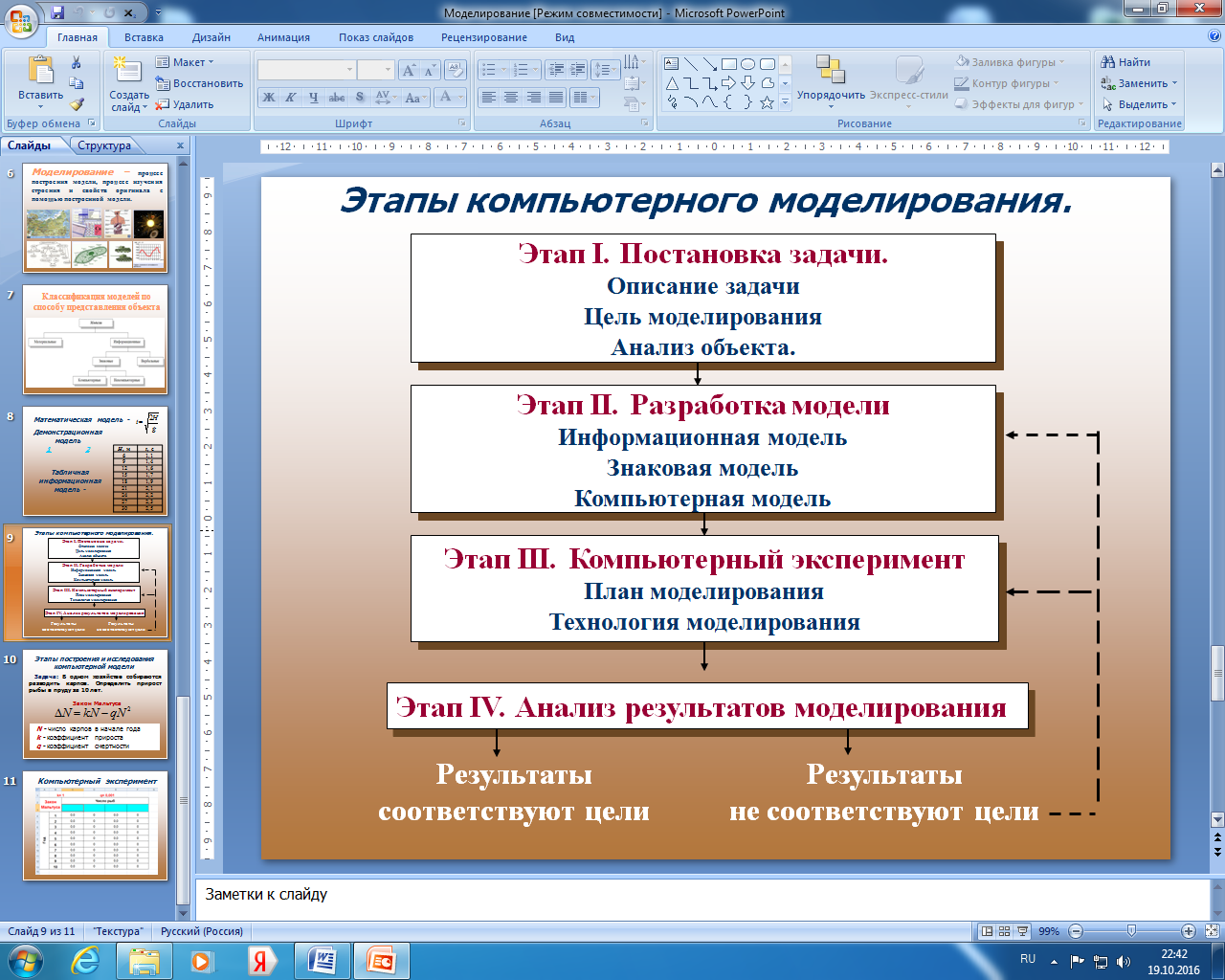
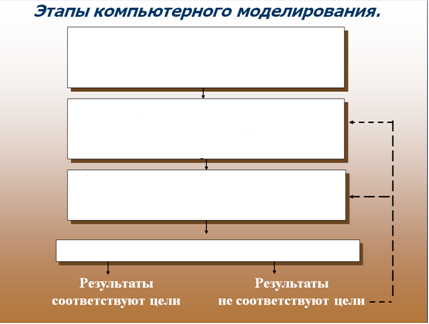
1. Объект очень велик
2. Объект очень мал
3. Процесс протекает очень быстро, увидеть нельзя
4. Процесс протекает очень медленно
5. Исследование объекта опасно для окружающих
6. ***Определите, какие из следующих моделей являются информационными, а какие материальными (соедините стрелками).***

******

1. ***Предложите модель, которая наиболее наглядно описывает объект:***

* дорожная связь между городами (*граф*);
* родословная семьи (*иерархическое дерево*);
* успеваемость группы по предметам (*таблица*);
* устройство компьютера (*схема*);
* скорость изменение функции (*график*);
* результаты выборов (*диаграмма*);

1. ***Заполните схему этапы компьютерного моделирования***



(выставить оценки, прокомментировать после фронтального опроса)

1. **Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся. (25 мин)**

* Вы знаете основные виды информационных моделей, вы проводили эксперименты с использованием готовых компьютерных моделей, чему вы еще не научились? (*Создавать компьютерные модели*).
* Применим ваши знания на практике. Запишите тему занятия. (Слайд 9).
* Построим информационную модель для решения следующей задачи:

Студенты работают с листами на печатной основе. (Приложение 2)

|  |  |
| --- | --- |
| **1 этап. Постановка задачи** (слайд 10).  *Описание задачи*. В одном хозяйстве собираются разводить карпов. Определить прирост рыбы в пруду за 10 лет.  *Цель моделирования*. На основе анализа данных определить прирост рыбы за 10 лет.  *Анализ объекта*. | |
| Уточняющий вопрос | Ответ |
| Что моделируется? | *Процесс прироста рыб в пруду* |
| Закон прироста живых организмов? | *Закона Мальтуса* |
| Какой вид рыб? | *Карп* |
| Какими действиями характеризуется объект? | *Прирост, рождаемость, смерть* |
| Что надо найти? | *Сколько рыб в пруду будет через десять лет* |

Закон Мальтуса. Прирост числа какого-либо вида живых организмов за счет рождаемости прямо пропорционально их количеству, а убыль за счет смертности прямо пропорциональна квадрату от их количества.



**2 этап. Разработка модели** (слайд 11).

*Информационная модель*

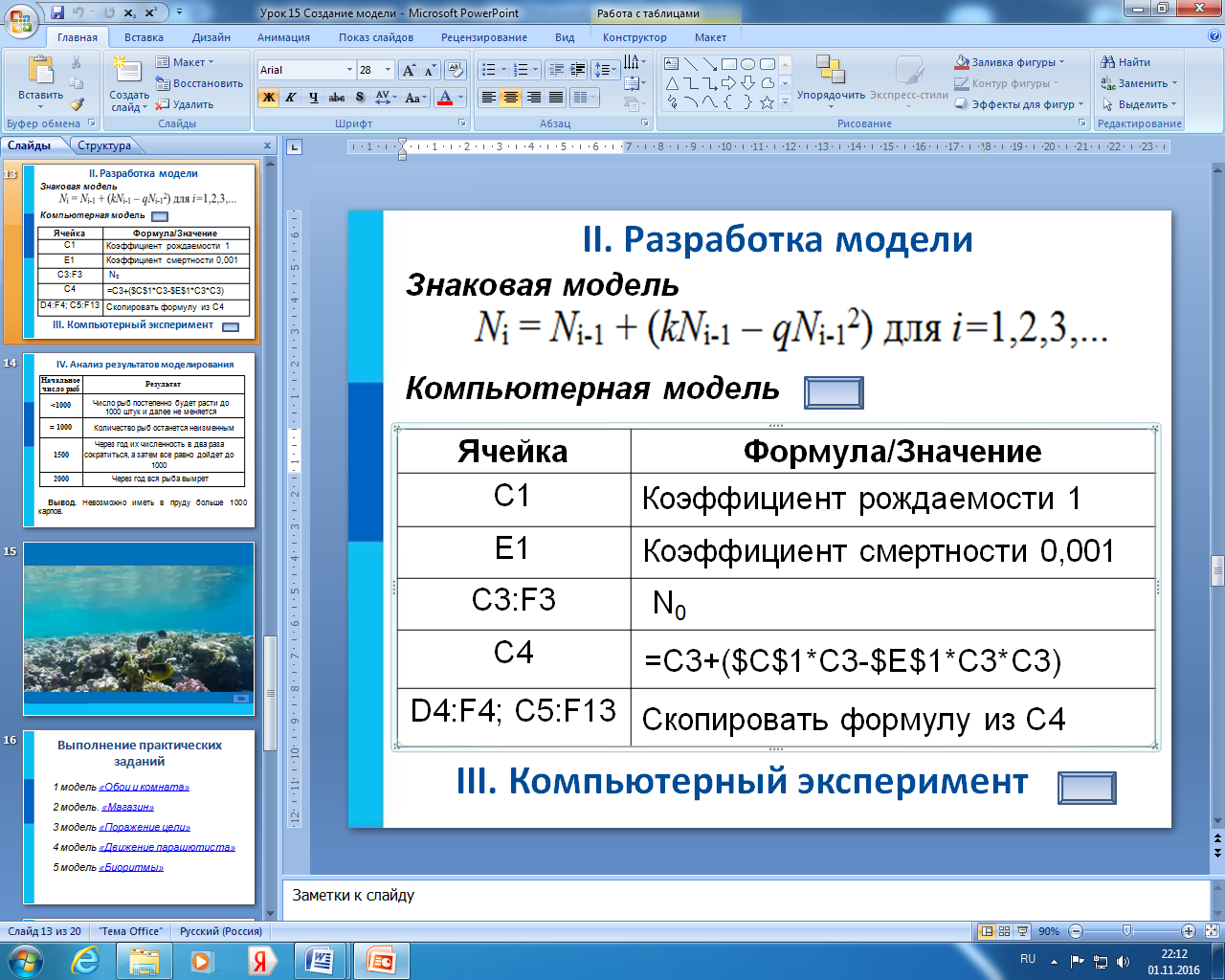
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект | Параметры | |
| Название | Значение |
| *Карп* | Число рыб запускаемое в пруд *N0* | *Исходные данные* |
|  | Длительность прогноза | *10 лет* |
|  | Количество рыб в пруду через 10 лет | *Расчетные данные* |
|  | Коэффициент прироста (для данного водоема) *k* | *1* |
|  | Коэффициент смертности (для данного водоема) *q* | *0,001* |
|  | - прирост рыб | *Расчетные данные* |
|  | *Ni –* число карпов в начале года | *Исходные данные* |

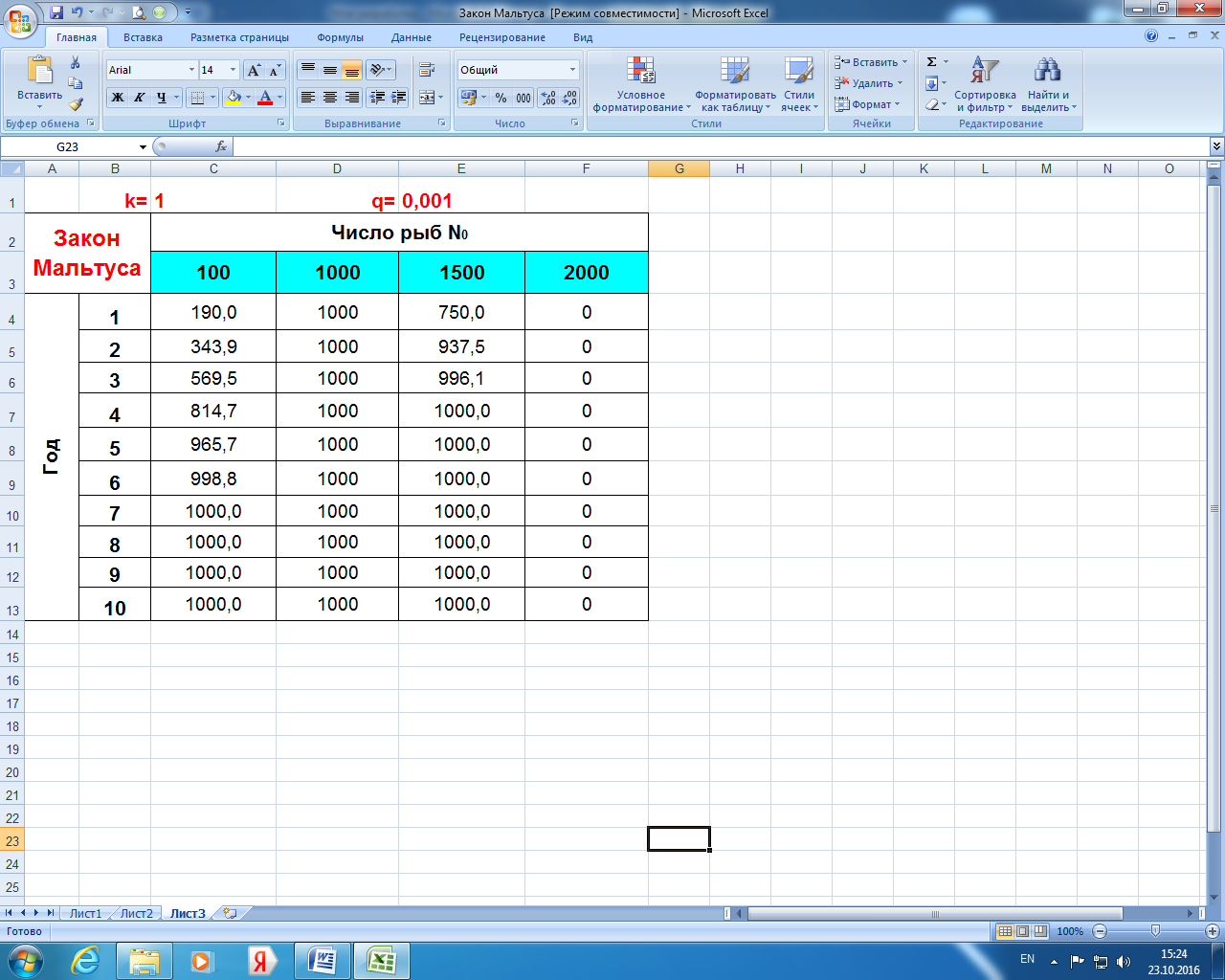
*Знаковая модель*

Общая формула для вычисления количества рыб в *i*-м году после их запуска:

*N*i = *N*i-1 + (*kN*i-1 – *qN*i-12) для i=1,2,3,...

*Компьютерная модель*



Таблица содержит все исходные данные и запись математической модели задачи в виде формул в столбце *С, D, E, F*. В данных столбцах будет проводиться подсчет результатов количества прироста рыб в соответствии с используемыми данными.

Для получения результатов достаточно занести в ячейку *С*3, *D3, E3, F3* первоначальное число рыб.

**3 этап. Компьютерный эксперимент.** (Проводится с помощью табличного процессора Excel, гиперссылка на слайде 11)

Теперь можно экспериментировать. Проследим, как за 10 лет будет меняться число карпов при разном количестве первоначально запущенных рыб: введем в ячейки *С*3, *D3, E3, F3* соответственно 100, 1000, 1500, 2000.

**4 этап. Анализ результатов моделирования** (слайд 13).

Из приведенных таблиц следует, что *невозможно иметь в пруду больше 1000 карпов*. Если начальное число рыб меньше 1000, то оно постепенно будет расти до 1000 штук и далее не меняется. Если сразу запустить 1000 рыб, то это количество останется неизменным и в последующие годы. Даже если запустить сначала 1500 рыб, то через год их численность в два раза сократиться, а затем все равно дойдет до 1000. Если же запустить в пруд 2000 рыб, то через год все они вымрут.

|  |  |
| --- | --- |
| **Начальное число рыб** | **Результат** |
| **<1000** | Число рыб постепенно будет расти до 1000 штук и далее не меняется |
| **= 1000** | Количество рыб останется неизменным |
| **1500** | Через год их численность в два раза сократиться, а затем все равно дойдет до 1000 |
| **2000** | Через год вся рыба вымрет |

**Адекватность модели -** степень соответствия модели тому реальному явлению или объекту, для описания которого она строится.

Использовали доказанный закон прироста живых организмов \_\_\_\_\_\_*Мальтуса\_*\_\_\_\_

При создании информационной модели корректно ввели \_\_\_\_\_\_\_\_*формулы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Цель моделирования, *прогнозировать прирост рыбы за 10 лет* достигнута.

Следовательно, построенная нами модель\_\_\_*адекватна*\_\_\_\_

(Перемена, звучит музыка для релаксации (слайд 14))

* Перейдем к выполнению практических заданий. По окончанию практической работы подготовить отчет.
* (Студенты по двое выполняют построение моделей в Excel)

1. **Выполнение практических заданий. (20 мин)** (Приложение 3). (Слайд 15)

*1 группа. Обои и комната*.

Составить информационную модель, которая позволяет определить необходимое количество рулонов для оклейки любой комнаты.

*2 группа. Магазин.*

Составить информационную модель, позволяющую быстро рассчитать стоимость произвольной покупки в компьютерном магазине. Если стоимость товара превышает некоторую сумму, покупателю предоставляется скидка. В расчете учесть текущий курс доллара.

*3 группа. Поражение цели*. (*υ*0=61,5 α=35,7)

Составить модель движения тела, брошенного под углом к горизонту. Подобрать начальное значение скорости и угла бросания так, чтобы брошенного тело попало в цель.

*4 группа. Движение парашютиста*.

Составить модель движения парашютиста. С помощью эксперимента определите значение коэффициента сопротивления воздуха, чтобы парашютист приземлился на землю со скоростью не более 8 м/с, не представляющей опасности для здоровья.

*5 Группа. Биоритмы*

Составить модель биоритмов человека. На основе модели прогнозировать неблагоприятные дни, благоприятные дни для разного рода деятельности.

1. **Подведение итогов. (15 ми)** (Студенты отчитываются о проделанной работе, на экране представляются созданные модели)

**План отчета**

* 1. Модель называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Цель создания модели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  3. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. Расчетные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. В результате эксперимента мы получили следующие данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Данная модель имеет практическую значимость, с помощью нее можно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
* Вы убедились, что к моделированию прибегают во многих случаях. И в вашей будущей профессии используют большое количество моделей.

Например, для того чтобы выяснить как будет двигаться под землей нефть, в районе буровых скважин, пользуются тем, что уравнения движения жидкости такие же, как и движение электрических зарядов, поэтому собирают электрическую цепь, в которой движение зарядов подчинено тем же условиям, что и изучаемое движение нефти.

Измеряя ток и напряжение в различных точках цепи можно узнать, где выгодней всего поставить буровую вышку, куда надо накачивать воду, чтобы усилить выход нефти и т.д.

(видеоролик «Как получают геологическую модель подземных месторождений») (Слайд 16)

На старших курсах вы будете рассчитывать с помощью модели пластовое давление.

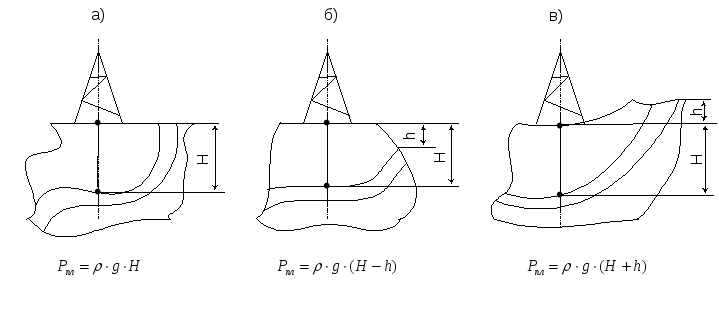
*Задача.* Рассчитать пластовое давление в скважине, если устье скважины расположено выше пьезометрической поверхности. (Слайд 17)

*H*=15 м

*h*=3 м

*g*=9,81м/с2

*ρ*нефти=1000 кг/м3



Пластовое давление – это одна из величин от которой зависит подбор насадок и долот для скважины.

Насадка (долото) устройство, с помощью которого происходит разрушение породы путем резания и дробления.

(демонстрируется видеоролик «Насадка и долото»)

1. **Рефлексия (2 мин).** (Слайд 18)

Используется технология «Чемодан, корзина, мясорубка»

На экране изображен чемодан, мусорная корзина и мясорубка.

Если студент считает, что знания готов забрать с собой и использовать в своей деятельности передать на первую парту зеленый листок.

Если студент считает, что знания для него ненужные, бесполезные их можно отправить в мусорную корзину, передать белый листок.

Если студент считает, что знания интересные, но что-то еще нужно додумать, «докрутить» передают желтый листок.

1. **Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению.** (Слайд 19)

Не за горами то время, когда вы, получив профессию, будете решать профессиональные задачи. Хочется надеяться, что знания, полученные вами сегодня на уроке, пригодятся в вашей будущей профессиональной деятельности. Дерзайте, и у вас все получится, но не забывайте, что успех приходит лишь к тому, кто много трудится, а потому – домашнее задание:

Информатика и ИКТ: практикум для 10-11 классов/И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шеина

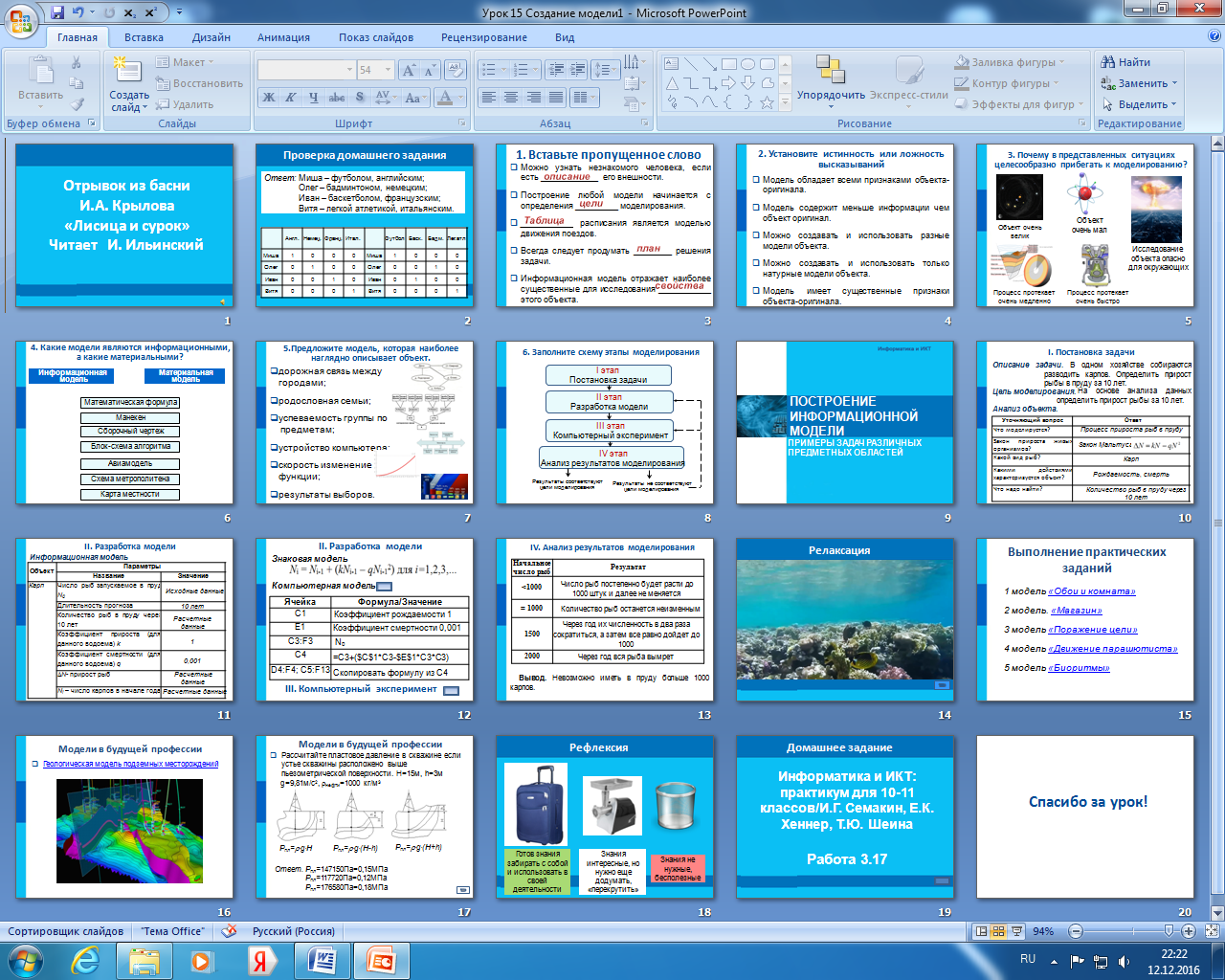
Работа 3.17

Слайд 20

Список литературы:

1. А. Гин “Приемы педагогической техники” – М.: “Вита-пресс”, 2002 г., с. 32-37.
2. А. П. Шестаков “Введение понятий “модель”, “моделирование”. Этапы компьютерного математического моделирования. Подходы к классификации моделей”// газета “Информатика” издательский дом “Первое сентября”, 2002 г., № 34, с. 6-12
3. А. Г. Гейн “Обязательный минимум содержания образования по информатике: и в нем нам хочется дойти до самой сути”// газета “Информатика” издательский дом “Первое сентября”, 2005 г., № 2, с. 7.
4. Материалы сайта www.trizland.ru
5. <https://yandex.ru/video/search?filmId=4CFyo6niUXI&text=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C>

Приложение 1



Приложение 2

**Построение информационной модели задачи**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 этап. Постановка задачи**  *Описание задачи*. В одном хозяйстве собираются разводить карпов. Определить прирост рыбы в пруду за 10 лет.  *Цель моделирования*.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*  *Анализ объекта*. | |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? |  |
| Закон прироста живых организмов? |  |
| Какой вид рыб? |  |
| Какими действиями характеризуется объект? |  |
| Что надо найти? |  |

Закон Мальтуса. Прирост числа какого-либо вида живых организмов за счет рождаемости прямо пропорционально их количеству, а убыль за счет смертности прямо пропорциональна квадрату от их количества.



**2 этап. Разработка модели**

*Информационная модель*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | |
| **Название** | **Значение** |
| *Карп* | Число рыб запускаемое в пруд *N0* |  |
|  | Длительность прогноза |  |
|  | Количество рыб в пруду через 10 лет |  |
|  | Коэффициент прироста (для данного водоема) *k* |  |
|  | Коэффициент смертности (для данного водоема) *q* |  |
|  | - прирост рыб |  |
|  | *Ni –* число карпов в начале года |  |

*Знаковая модель*

Общая формула для вычисления количества рыб в *i*-м году после их запуска:

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Компьютерная модель*

|  |  |
| --- | --- |
| **Диапазон/ячейки** |  |
| С1 |  |
| Е1 |  |
| С3:F3 |  |
| C4 |  |
| D4:F4; C5:F13 |  |

**3 этап. Компьютерный эксперимент.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k= | | 1 | | q= | 0,001 |  |
| Закон Мальтуса | | Число рыб N0 | | | | |
|  |  | |  |  |
| Год | 1 |  |  | |  |  |
|  | 2 |  |  | |  |  |
|  | 3 |  |  | |  |  |
|  | 4 |  |  | |  |  |
|  | 5 |  |  | |  |  |
|  | 6 |  |  | |  |  |
|  | 7 |  |  | |  |  |
|  | 8 |  |  | |  |  |
|  | 9 |  |  | |  |  |
|  | 10 |  |  | |  |  |

**4 этап. Анализ результатов моделирования**

Из приведенной таблиц следует, что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| **Начальное число рыб** | **Результат** |
| **<1000** |  |
| **= 1000** |  |
| **1500** |  |
| **2000** |  |

**Адекватность модели -** степень соответствия модели тому реальному явлению или объекту, для описания которого она строится.

Использовали доказанный закон прироста живых организмов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

При создании информационной модели корректно ввели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Цель моделирования, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ достигнута.

Следовательно, построенная нами модель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение 3

**Моделирование ситуаций**

**Задача. Обои и комната**

**1 этап. Постановка задачи**

*Описание задачи*

В магазине продаются обои. Наименования, длина и ширина рулона известны. Для удобства обслуживания составить информационную модель, которая позволит определить необходимое количество рулонов для оклеивания любой комнаты.

*Цель моделирования*

Помочь покупателю быстро определять необходимое количество обоев.

*Формализация задачи.*

Формализуем задачу в виде поиска ответов на вопросы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? | Система, состоящая из двух объектов: комнаты и обоев |
| Форма комнаты? | Прямоугольная |
| Что известно о комнате? | Размеры комнаты задаются высотой (*h*), длиной (*а*) и шириной (*b*) |
| Как учитывается неоклеиваемая поверхность? | 15% площади стен комнаты занимают окна и двери. Можно рассчитать процент неоклеиваемой поверхности. Для этого надо знать размеры и количество окон и дверей. |
| Что известно об обоях? | Наименования, длина и ширина рулона |
| Какая часть рулона уходит на обрезки? | 10% площади рулона |
| Надо ли покупать рулоны про запас? | Да, желательно 1 рулон |
| Можно ли купить часть рулона? | Нет |
| Что надо определить? | Необходимое количество рулонов |

**2 этап. Разработка модели**

*Информационная модель*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | |
| название | значение |
| Обои | Наименование образцов  Длина рулона (*l*)  Ширина рулона (*d*)  Обрезка (Обр)  Площадь рулона (*Sp*) | Исходные данные  Исходные данные  Исходные данные  Рекомендуется 10%  Расчетные данные |
| Комната | Высота (*h*)  Длина (*a*)  Ширина (*b*)  Неоклеиваемая поверхность (НП)  Площадь стен (*Sком*) | Исходные данные  Исходные данные  Исходные данные  Рекомендуется 15%  Расчетные данные |
| Система | Количество рулонов (*N*) | Результаты |

*Математическая модель*

Формула расчета фактической площади рулона (отбросив обрезки):

*Sp*=(1-Обр)\**l\*d.*

В прямоугольной комнате две стены площадью *a\*h* и две стены площадью *b\*h*. Фактическая площадь стен с учетом неоклеиваемой площади окон и дверей:

*Sком=*2*\*(a+b)\*h*\*(1-НП).

Количество рулонов, необходимых для оклейки комнаты, вычисляется по формуле

.

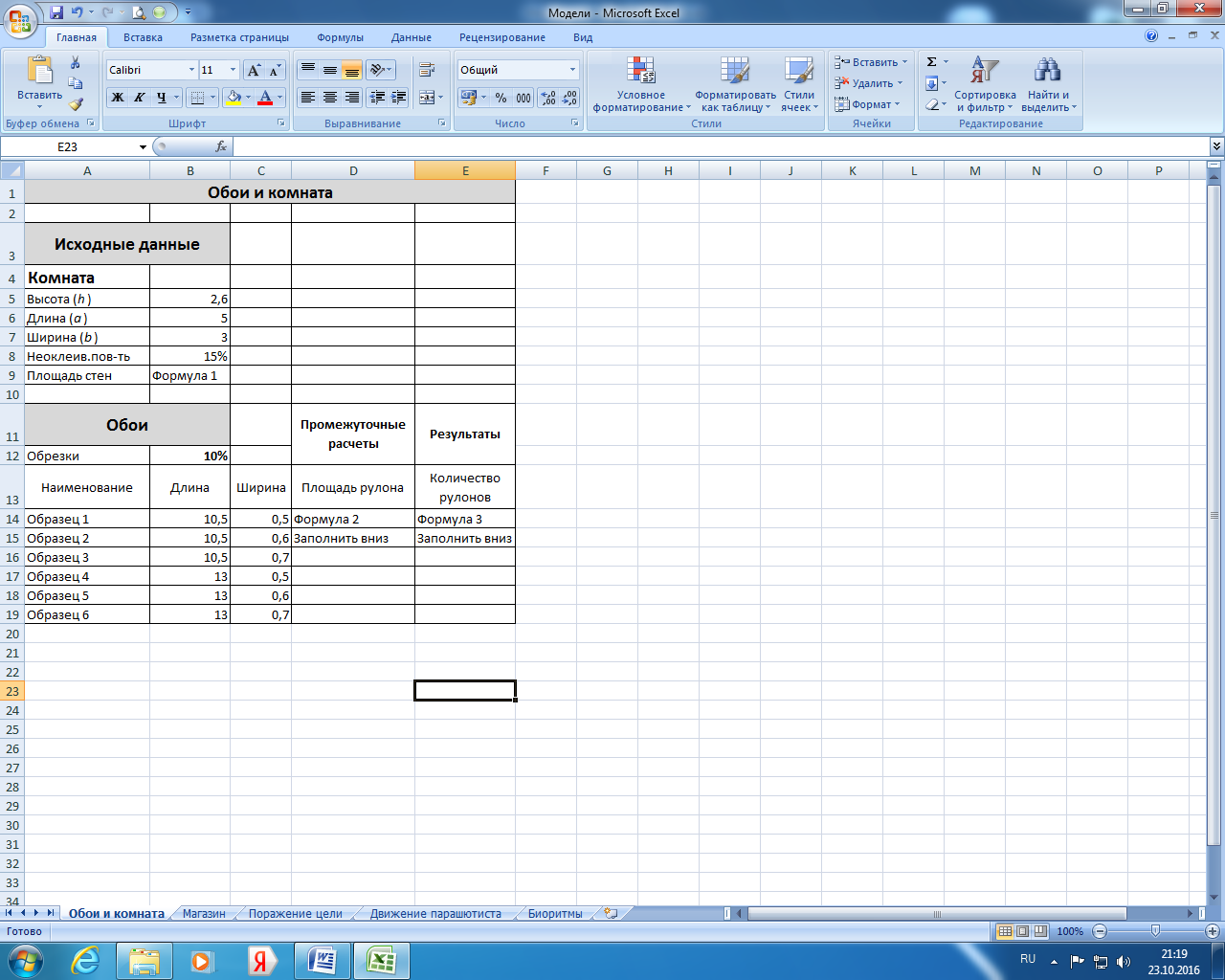
Необходимо учесть, количество рулонов должно быть целым числом, но не меньшим, чем значение *N*.

*Компьютерная модель*

Для моделирования выберем среду табличного процессора. В этой среде информационная и математическая модели объединяются в таблицу, которая содержит три области:

* исходные данные;
* промежуточные расчеты;
* результаты.

Заполните по образцу расчетную таблицу.



Введите формулы в расчетные ячейки.

**Ячейка Формула**

В9 =2\*($B$6+$B$7)\*$B$5\*(1-$B$8) (1)

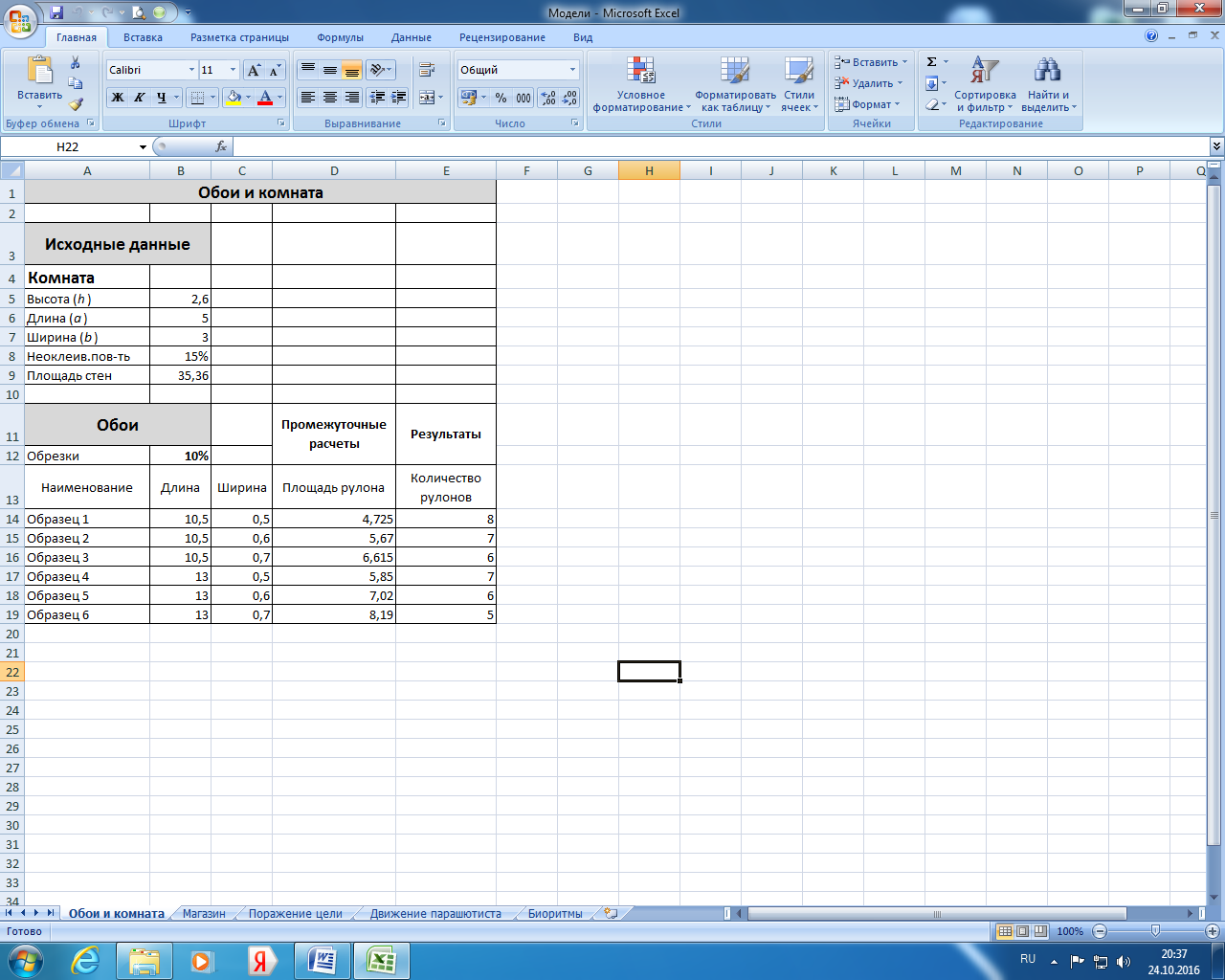
D14 =(1-$B$12)\*B14\*C14 (2)

E14 =ЦЕЛОЕ($B$9/D14)+1 (3)

*Примечание*. Функция ЦЕЛОЕ() округляет до ближайшего целого числа, меньшего, чем заданное. Но поскольку количество рулонов нельзя округлять в меньшую сторону, то к значению функции прибавляем 1 для округления в большую сторону и получаем один запасной рулон.

**3 этап. Компьютерный эксперимент**

*Тестирование.* Провести тестовый расчет компьютерной модели по данным, приведены в таблице.



*Эксперимент 1*. Изменить данные некоторых образцов обоев и проследить за пересчетом результатов.

*Эксперимент 2*. Добавить строки с образцами и дополнить модель расчетом по новым образцам.

*Эксперимент 3*. Провести расчет количества рулонов обоев для помещений вашей квартиры.

**4 этап. Анализ результатов**

По данным таблицы можно определить \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**План отчета**

* 1. Модель называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Цель создания модели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  3. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. Расчетные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. В результате экспериментов мы получили следующие данные:

Эксперимент 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Данная модель имеет практическую значимость, с помощью нее можно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Моделирование ситуаций**

**Компьютерный магазин**

**1 этап. Постановка задачи**

*Описание задачи*

Магазин компьютерных составляющих продает товары, указанные в прайс-листе. Стоимость указана в долларах. Если стоимость товара превышает некоторую сумму, покупателю предоставляется скидка. Составить таблицу-шаблон, позволяющую быстро рассчитать стоимость произвольной покупки. В расчете учесть текущий курс доллара.

*Цель моделирования*

Автоматизировать расчет стоимости покупки.

Составить шаблон расчетной квитанции для покупателя.

*Формализация задачи*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? | Объект «покупка», который представляет совокупность отдельных товаров |
| Что известно о товарах? | Наименование, цена в долларах, количество |
| Что надо знать дополнительно о покупке? | Курс доллара, сумма, после которой предоставляется скидка, процент скидки |
| Что надо определить? | Стоимость покупки без учета скидки, с учетом скидки |

**2 этап. Разработка модели**

*Информационная модель*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | |
| название | значение |
| Вид товара | Цена в долларах(Ц$)  Цена в рублях (Цр)  Количество (Кол)  Стоимость товара (СТ) | Исходные данные  Расчетные данные  Исходные данные  Расчетные данные |
| Покупка | Курс доллара на момент покупки (К)  Сумма для учета скидки (ССк)  Скидка (Ск)  Стоимость покупки без скидки (СП)  Стоимость со скидкой (СПСк) | Исходные данные  Исходные данные  Исходные данные  Результат  Результат |

*Математическая модель*

Цена товара в рублях Цр=Ц$\*К

Стоимость товара каждого вида СТ=Ц\*Кол

Стоимость покупки без скидки СП=Сумма стоимостей товаров

Стоимость покупки со скидкой СПСк=(1-Ск)\*СП

*Компьютерная модель*

Поскольку одной из целей моделирования является создание шаблона расчетной квитанции для покупателя, то в компьютерной модели надо помимо данных, необходимых для расчета, поместить информацию о названии магазина, дате покупки.

Составьте компьютерную модель по приведенному образцу. Введите в ячейки исходные данные, расчетные формулы.

**Ячейка Формула**

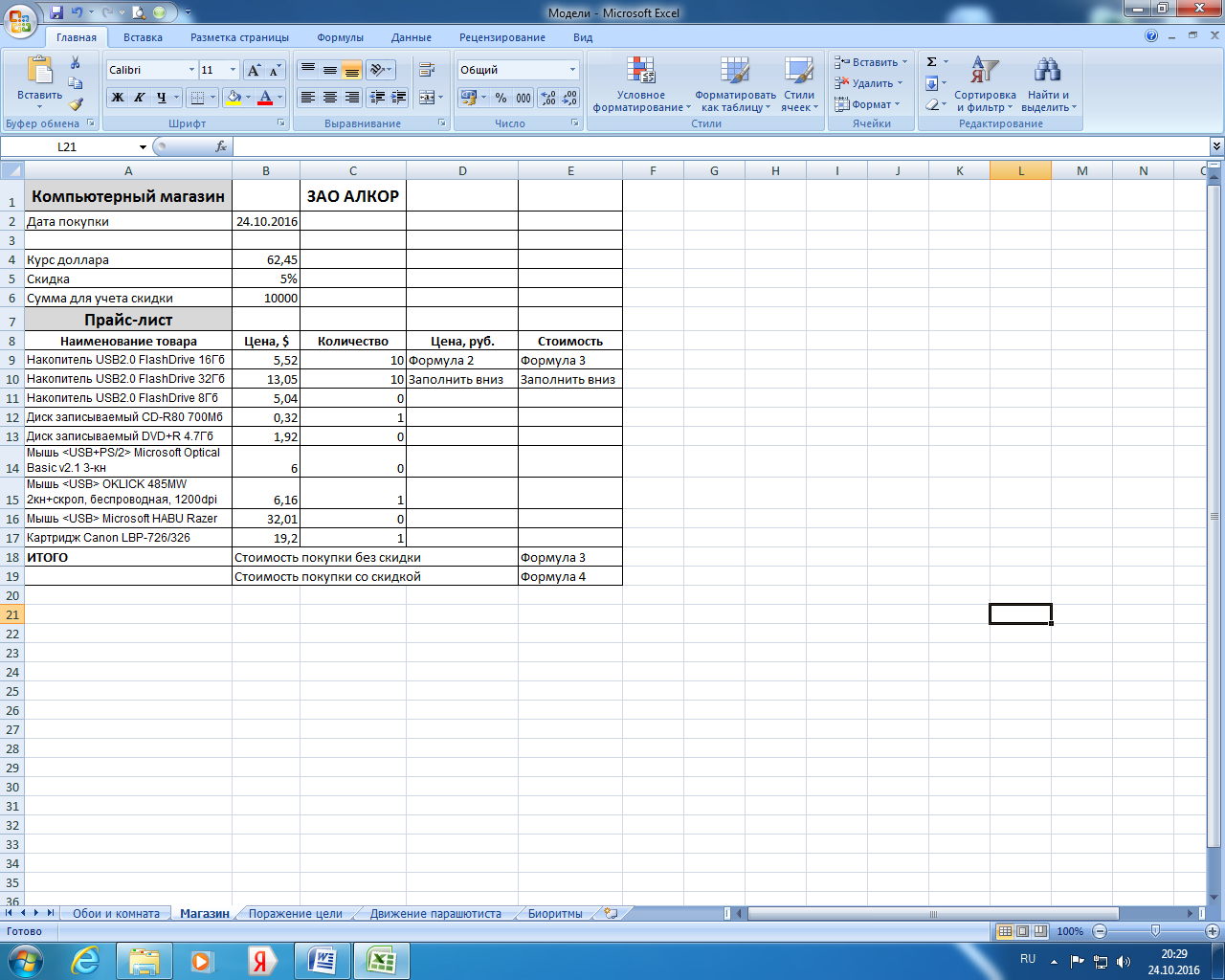
В2 =СЕГОДНЯ() (1)

D9 =B9\*$B$4 (2)

E9 =C9\*D9 (3)

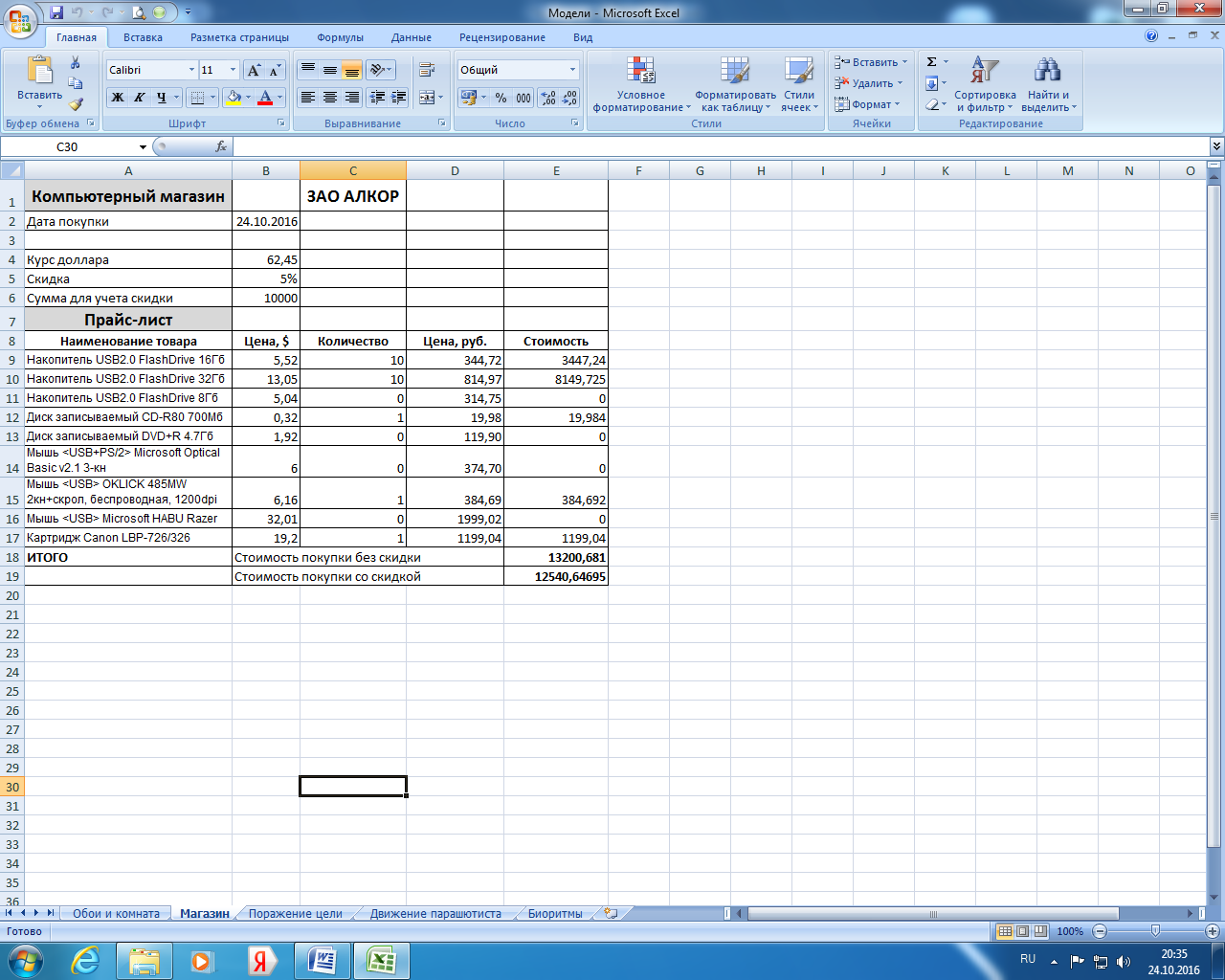
E18 =СУММ(Е9:Е17) (4)

E19 =ЕСЛИ(Е18>$B$6; E18\*(1-$B$5); Е18) (5)



**3 этап. Компьютерный эксперимент**

*Тестирование.* Провести тестовый расчет компьютерной модели по данным, приведенным в таблице.



*Эксперимент 1.* Ввести курс доллара на текущий день, размер скидки и провести расчет покупки со своим количеством товара.

*Эксперимент 2.* Добавить строки другими видами товаров и дополнить модель расчетом по этим данным.

*Эксперимент 3*. Подберите тестовый набор исходных данных, чтобы получить сумму со скидкой.

*Эксперимент 4.* Введите другие виды расчетов.

**4 этап. Анализ результатов моделирования.**

Полученная модель позволяет автоматически пересчитывать \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ покупки с любым количеством товара из представленного ассортимента и заполнять \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**План отчета**

* 1. Модель называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Цель создания модели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  3. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. Расчетные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. В результате экспериментов мы получили следующие данные;

Эксперимент 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Данная модель имеет практическую значимость, с помощью нее можно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Моделирование движения тела под действием силы тяжести**

**Поражение цели**

**1 этап. Постановка задачи**

*Описание задачи*

Построить математическую модель физического процесса движения тела, брошенного под углом к горизонту. Выяснить зависимость расстояния и время полета тела от угла броска и начальной скорости. Угол броска и начальная скорость являются главными факторами процесса моделирования.

*Цель моделирования*

Исследовать движение тела, брошенного под углом к горизонту. Подобрать начальные значения скорости и угла бросания так, чтобы брошенное тело попало в цель.

*Формализация задачи*

|  |  |
| --- | --- |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? | Процесс изменения взаимного расположения объектов в системе ТЕЛО-ЦЕЛЬ |
| Какими действиями характеризуется тело? | Тело бросают под углом к горизонту. Далее тело совершает криволинейное движение под действием силы тяжести |
| Будет ли учитываться сопротивление воздуха? | Нет |
| Что известно о движении? | Начальная скорость (υ0), угол бросания (ϕ), ускорение свободного падения (g)9,81 м/с2 |
| Что надо найти? | Координаты положения тела *х* и *у* в заданные моменты времени (*ti*) |
| Где начало системы координат? | В точке бросания |
| Как задаются моменты времени? | От нуля через равные интервалы (Δ*t*) |
| Что известно о цели? | Цель неподвижна. Координаты цели *х*ц и *у*ц |
| Какое условие попадания в цель? | Тело попало в цель, если расстояние между ними (*S*) меньше некоторого заданного значения Δ, называемого точностью попадания |

*Примечание.* Чтобы задать точность попадания Δ, надо учитывать размеры тела.

Точность попадания Δ должна быть не более половины наименьшего геометрического размера тела.

Так, например, если цель – волан размером в диаметре примерно 7 см, то Δ=3,5 см. если цель - баскетбольное кольцо диаметром 410 см, то Δ=20 см. если цель –аэростат высотой 5 м, то Δ=2,5м.

**2 этап. Разработка модели**

*Информационная модель*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | | **Действия** |
| название | значение |
| Тело | Начальная скорость *υ*0  Угол бросания ϕ  Координаты *х* и *у* | Исходные данные  Исходные данные  Расчетные данные | Бросают под углом к горизонту. Движется под действием силы тяжести |
| Цель | Координа цели (*х*ц, *у*ц)  Точность попадания Δ | Исходные данные  Исходные данные | Неподвижна |
| Процесс движения | Ускорение свободного падения *g*  Время *t*  Шаг изменения времени Δ*t*  Расстояние между телом и целью:  - по горизонтали *S*x  - по вертикали *S*y  - полное *S* | 9,81 м/с2  Расчетные данные  Исходные данные  Результаты  Результаты  результаты | Изменение расстояния между объектом и целью |

*Математическая модель*

Параметры движения тела представлены на рисунке 1.1. движение тела, брошенного под углом к горизонту, описывается формулами



Здесь *υ*0х, *υ*0у – горизонтальная и вертикальная составляющие начальной скорости.

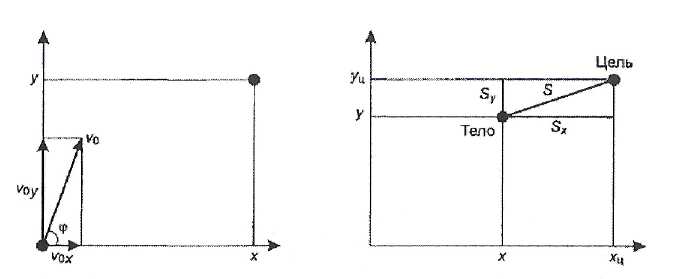


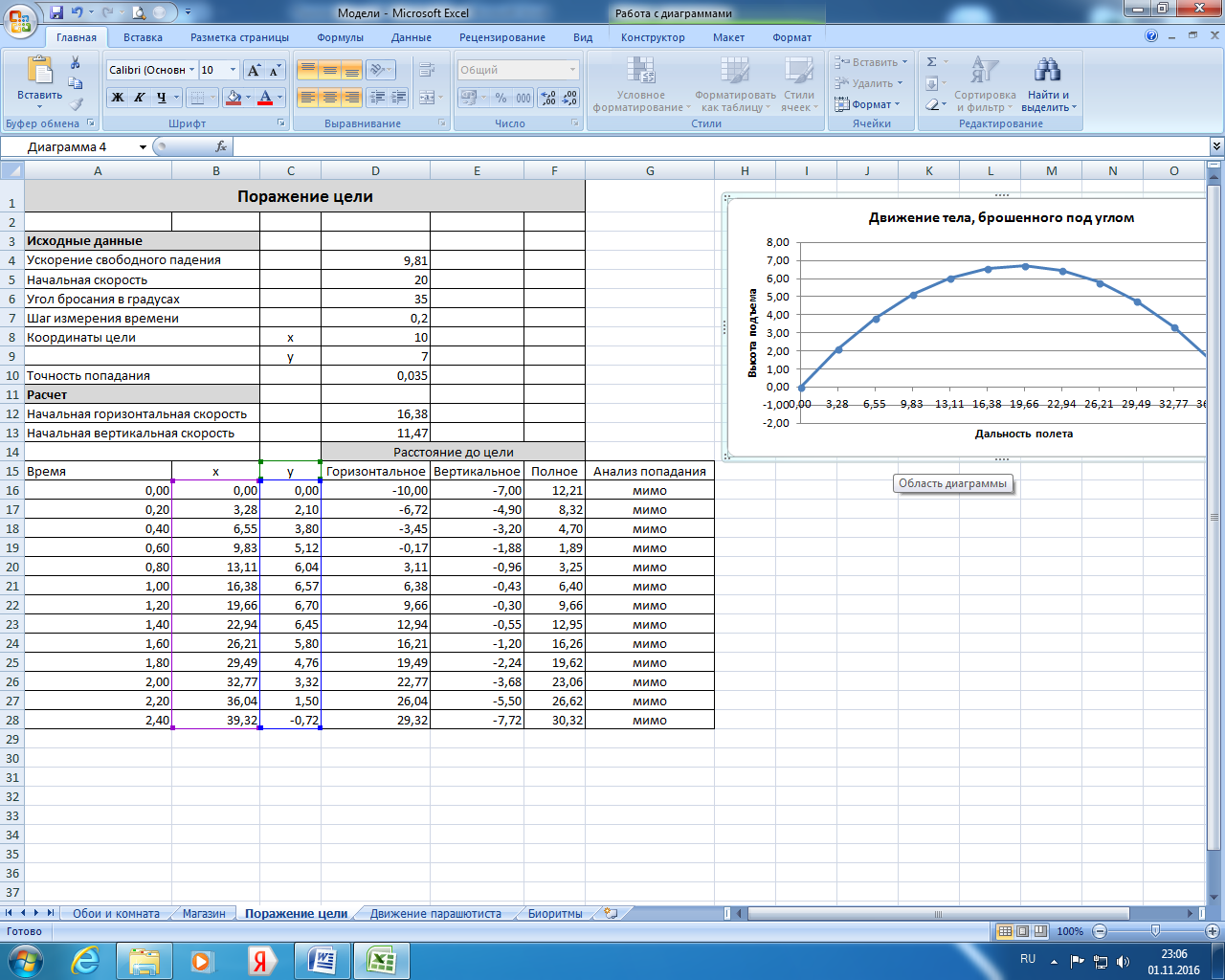
Рис. 1.1. Параметры движения тела Рис. 1.2. Положение тела и цели

Для составления формул вычисления расстояния до цели воспользуемся чертежом (рис. 1.2):



*Компьютерная модель*

Для моделирования выберем среду табличного процессора. В этой среде заполните область исходных данных по образцу.



Заполните область промежуточных расчетов и результатов:

**Ячейка Формула**

D12 =$D$5\*COS($D$6\*ПИ()/180) (1)

D13 =$D$5\*SIN($D$6\*ПИ()/180) (2)

A16 0 (3)

A17 =A16+$D$7 (4)

B16 =$D$12\*A16 (5)

C16 =$D$13\*A16-$D$4\*A16\*A16/2 (6)

D16 =B16-$D$8 (7)

E16 =C16-$D$9 (8)

F16 =КОРЕНЬ(D17\*D17+E17\*E17) (9)

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

**3 этап. Компьютерный эксперимент**

*Тестирование*. Заполните столько строк расчетной таблицы, пока координата *у* не станет меньше нуля.

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

По столбцам В и С построить диаграмму движения. Пример представлен на рисунке 2. Для построения диаграммы возьмите столько расчетных значений, чтобы кривая пересекала горизонтальную ось *х*.

*Эксперимент 1.*

1. Изменяя начальную скорость от5 до 20 м/с, проследите, как изменяется наибольшая высота подъема (координата *у*) при увеличении начальной скорости.
2. Проследите, как изменяется дальность полета (координата *х*) при увеличении начальной скорости.

*Эксперимент 2.*

1. Проведите расчеты по модели, увеличивая угол бросания от50 до 850 и оставляя неизменной начальную скорость (например, 15м/с).
2. Проследите изменения высоты подъема (координата *у*) при увеличении угла бросания.
3. Проследите изменения дальности полета (координата *х*) при увеличении угла бросания.

*Эксперимент 3.*

1. По столбцу F определите наименьшее значение *S*. В этот момент тело ближе всего пролетает к цели.
2. Постройте столбец G анализа попадания. Будем считать, что тело попало в цель, если расстояние до цели стало меньше заданной точности (ячейка $D$10). Для этого в ячейку G16 введите формулу = ЕСЛИ(F16<$D$10; «попал»; «мимо»).
3. Изменяйте исходные данные, чтобы получить наилучшее приближение к цели.
4. Подберите один набор исходных данных, при которых тело попадет в цель.

**4 этап.** **Анализ результатов моделирования.**

1. Как движется тело, брошенное под углом к горизонту?
2. Как изменяется наибольшая высота подъема и дальность полета при увеличении начальной скорости и неизменном угле броска?
3. Как изменяется наибольшая высота подъема и дальность полета при увеличении угла бросания и неизменной начальной скорости?
4. Как по расчетам определить положение тела по отношению к цели в каждый момент времени.

**План отчета**

* 1. Модель называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Цель создания модели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  3. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. Расчетные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. В результате экспериментов мы получили следующие данные:

Эксперимент 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Данная модель имеет практическую значимость, с помощью нее можно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Моделирование движения тела под действием силы тяжести**

**Движение парашютиста**

**1 этап. Постановка задачи**

*Описание задачи*

Парашютист при падении к земле испытывает действие силы тяжести и силы сопротивления воздуха. Экспериментально установлено, что сила сопротивления зависит от скорости движения: чем больше скорость, тем больше сила. При движении в воздухе эта сила пропорциональна квадрату скорости с некоторым коэффициентом сопротивления *k*, который зависит от конструкции парашюта и веса человека *R*сопр=*kυ*2. Каково должно быть значение этого коэффициента, чтобы парашютист приземлился на землю со скоростью не более 8 м/с, не представляющей опасности для здоровья?

*Цель моделирования*

Исследовать движение тела, падающего вниз. Подобрать значение коэффициента сопротивления, чтобы парашютист приземлился на землю со скоростью не более 8 м/с.

*Формализация задачи*

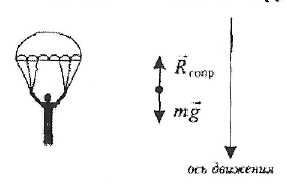
|  |  |
| --- | --- |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? | Процесс падения тела на землю |
| Какими действиями характеризуется тело? | Тело совершает движение вниз под действием силы тяжести |
| Будет ли учитываться сопротивление воздуха? | Да |
| Что известно о движении? | Начальная скорость (υ0), масса тела (*m*), ускорение свободного падения (g)9,81 м/с2 |
| Что надо найти? | Коэффициента сопротивления (*k*) |
| Где начало системы координат? | В точке начала падения тела |
| Как задаются моменты времени? | От нуля через равные интервалы (Δ*t*) |
| Что известно о силе сопротивления? | Чем больше скорость, тем больше сила |
| Какое условие приземления тела? | Скорость приземления не должна превышать 8 м/с |

**2 этап. Разработка модели**

*Информационная модель*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | | **Действия** |
| название | значение |
| Тело | Начальная скорость *υ*0  Масса тела *m* | Исходные данные  Исходные данные | Движется под действием силы тяжести вертикально вниз |
| Процесс движения | Ускорение свободного падения *g*  Время *t*  Шаг изменения времени Δ*t*  Скорость *υ*  Расстояние *S*  Ускорение *а*  Коэффициент сопротивления *k* | 9,81 м/с2  Расчетные данные  Исходные данные  Расчетные данные  Расчетные данные  Расчетные данные  Подбираемые данные | Изменение расстояния между объектом и Землей |

*Математическая модель*

На рисунке 1 указаны силы, действующие на парашютиста. Согласно второму закону Ньютона движение под дей­ствием сил можно записать равенством. Проецируем это равенство на ось движения, подставим выражение для силы сопротивления воздуха *та=mg-kυ2.*



*ось движения*

Получим формулу для вычисления ускорения

Рис. 1 Движение парашютиста



Будем рассчитывать скорость и расстояние, которое пролетел парашютист через равные промежутки времени Δ*t.* Формула для вычисления моментов времени имеет вид: *ti+1* =*ti* + Δ*t*

Будем также считать, что на каждом промежутке ускорение постоянно и равно *ai.* Формула для вычисления ускорения имеет вид



где *υi* — скорость в начале промежутка (*υ*o — начальная скорость). Скорость в конце промежутка (и, соответственно, в начале следующего) вычисляется по формуле равноускоренного движения



Расстояние, которое пролетел парашютист, равно сумме расстояния, пройденного к началу очередного промежутка времени *(Si),* и расстояния, пройденного на этом промежутке:



*Компьютерная модель*

1. Заполните область исходных данных.
2. Заполните расчетные столбцы А, В, С, D, в которых вычисляются параметры движения парашютиста: время; скорость; расстояние; ускорение.

3. Введите формулы в расчетные ячейки. Пример заполнения расчетной таблицы:

**Ячейка Формула**

А9 0 (начальный момент времени)

В9 =$C$6 (1)

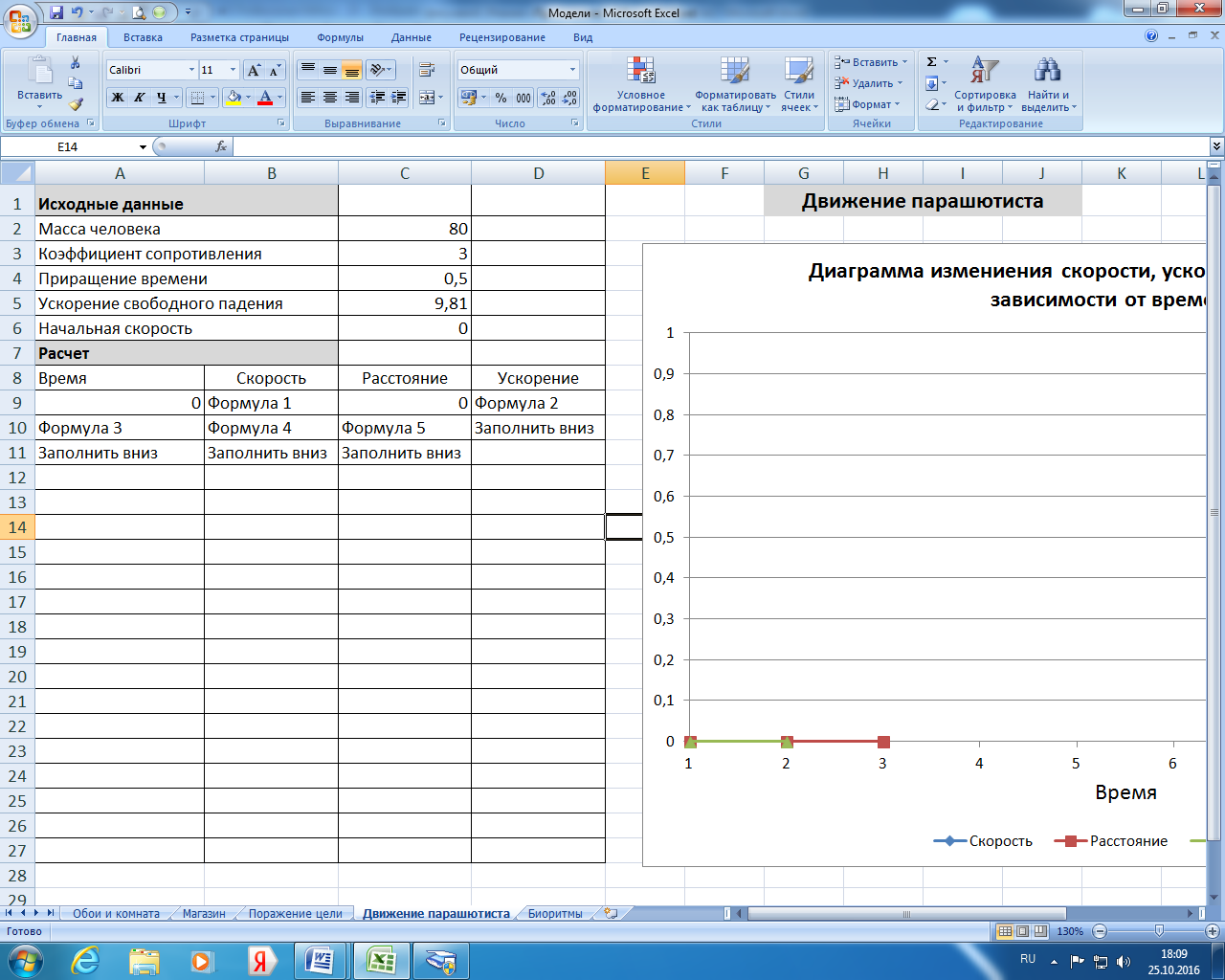
С9 0 (расстояние в начальный момент)

D9 = $С$5-$С$3\*В9^2/$С$2 (2)

А10 =A9+$C$4 (3)

В10 = B9+D9\*$C$4 (4)

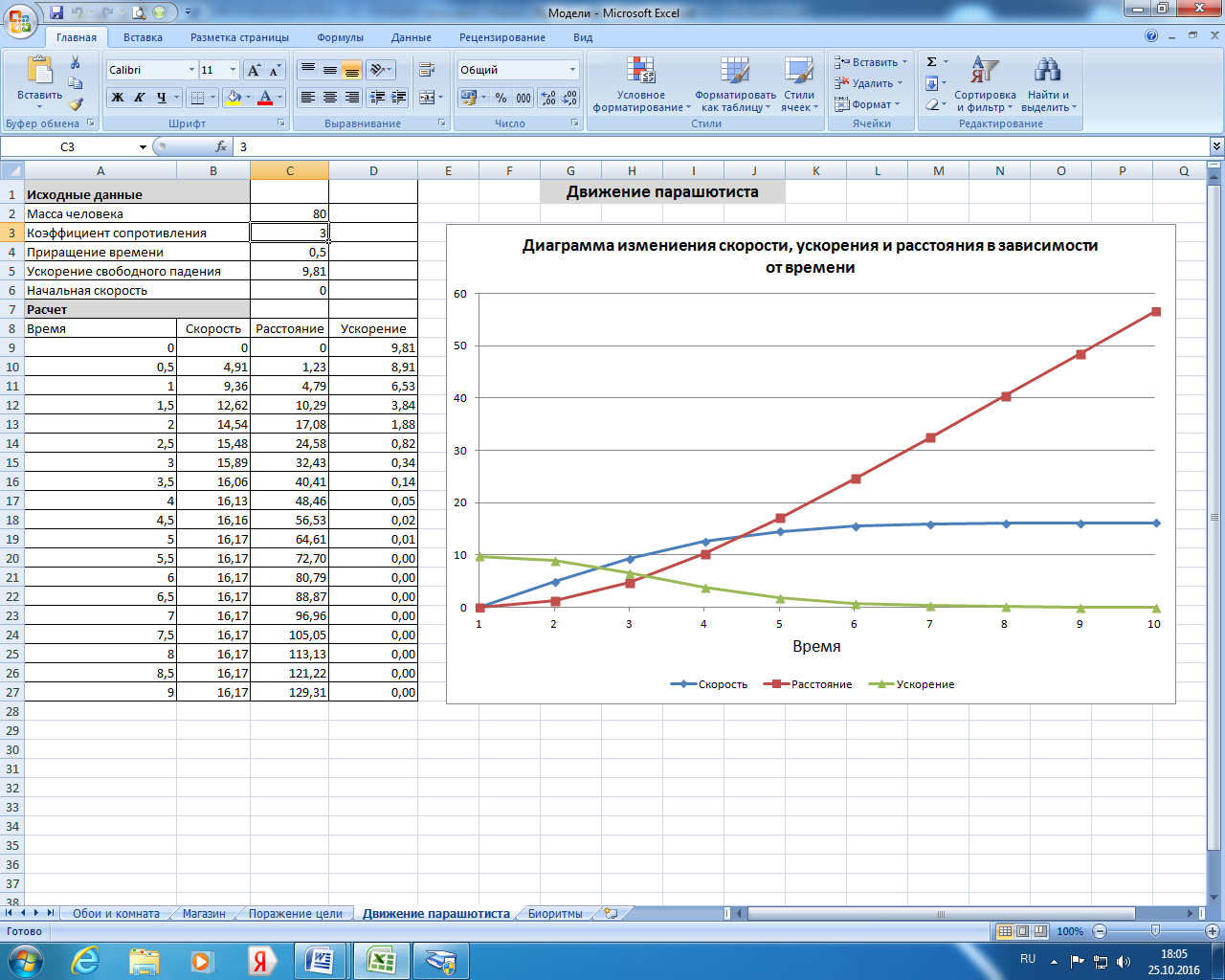
С10 = С9+В9\*$С$4-D9\*$С$4^2/2 (5)

****

**3 этап. Компьютерный эксперимент**

*Тестирование*

1. Сравните результаты тестового расчета с результатами, приведенными впримере расчета. Пример тестового расчета:



1. Постройте диаграмму изменения скорости, ускорения и расстояния в зависимости от времени.

*Эксперимент 1.* Исследование движения тела с учетом сопротивления воздуха

1. Определите по диаграмме и по таблице, как изменяется с течением времени скорость движения парашютиста. Через сколько секунд наступает стабилизация скорости падения?
2. Определите по диаграмме и по таблице, как изменяется с течением времени ускорение парашютиста.
3. Определите по диаграмме и по таблице, какое расстояние пролетит парашютист до стабилизации скорости движения.
4. Измените шаг времени (0,1 с) и определите скорость стабилизации движения, расстояние полета до стабилизации.

*Эксперимент* *2.* Подбор коэффициента сопротивления

Изменяя значение коэффициента *k* (ячейка С3), подберите скорость стабилизации движения, безопасную для приземления тренированного человека (8 м/с),

*Эксперимент 3*. Исследование стабилизации скорости и расстояния в зависимости от начальной скорости

Парашютист, выпрыгнув из самолета, некоторое время летит в свободном падении, набирает достаточно большую скорость движения и только потом раскрывает парашют.

1. Измените значение начальной скорости (10 м/с).
2. По таблице расчетов определите, как изменится:

* начальное ускорение;
* скорость стабилизации;
* расстояние полета до стабилизации скорости.

Сделайте вывод.

*Примечание.* Обратите внимание, как изменяется начальное ускорение. Учтите, что оно не может быть большим, так как ускорение более 3*g* (30 м/с2) вызывает очень большие перегрузки.

**IV этап. Анализ результатов моделирования**

По результатам компьютерного эксперимента ответить на следующие вопросы:

1. Как изменяется скорость парашютиста с течением времени?
2. Как изменяется скорость парашютиста при изменении коэффициента сопротивления?
3. Каким должен быть коэффициент сопротивления, чтобы парашютист опустился на землю со скоростью 8 м/с?
4. Как изменяется скорость движения и как зависит установившаяся скорость равномерного движения парашютиста от начальной скорости?
5. Через сколько секунд после начала движения скорость парашютиста можно считать установившейся?
6. На какой высоте от земли парашютист должен раскрыть парашют, чтобы приземлиться с заданной скоростью?

**План отчета**

* 1. Модель называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Цель создания модели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  3. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. Расчетные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. В результате эксперимента мы получили следующие данные:

Эксперимент 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Эксперимент 3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* 1. Данная модель имеет практическую значимость, с помощью нее можно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Биоритмы**

**I этап. Постановка задачи**

*Описание задачи*

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. Считается, что «взлетам» графика соответствуют более благоприятные дни. Дни, в которые график переходит через ось абсцисс, считаются неблагоприятными. Не все считают эту теорию строго научной, но многие верят в нее. Более того, в некоторых странах мира, когда ось абсцисс пересекают одновременно две или три кривые, людям профессий с повышенным уровнем риска (летчикам, каскадерам и т. п.) предоставляются выходные дни.

За точку отсчета всех трех биоритмов берется день рождения человека.

Физический биоритм характеризует жизненные силы человека, то есть его физическое самочувствие. Периодичность его составляет 23 дня. Эмоциональный биоритм характеризует внутренний настрой человека, его способность эмоционального восприятия окружающего. Продолжительность периода эмоционального цикла равна 28 дням. Третий биоритм характеризует мыслительные способности, интеллектуальное состояние человека. Цикличность его - 33 дня.

Предлагается осуществить моделирование биоритмов для конкретного человека от указанной текущей даты (дня отсчета) на месяц вперед с целью дальнейшего анализа модели.

*Цель моделирования*

На основе анализа индивидуальных биоритмов прогнозировать неблагоприятные дни, выбирать благоприятные дни для разного рода деятельности.

*Формализация задачи*

Объектом моделирования в этой задаче может быть любой человек или группа людей, для которых известна дата рождения.

|  |  |
| --- | --- |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? | Процесс изменения состояния человека |
| Чем характеризуется человек? | Датой рождения |
| Какое состояние исследуется? | Физическое, эмоциональное, интеллектуальное |
| Что известно о характере изменения состояний? | Синусоидальное изменение с периодом 23, 28 и 33 дня соответственно со дня рождения |
| С каким шагом исследуется синусоида (Δх)? | 1 день |
| Какой период жизни исследуется? | 30 дней, начиная с текущего дня |
| Что надо определить? | Дни, когда кривые пересекают ось абсцисс |

**II этап. Разработка модели**

*Информационная модель*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | |
| *название* | *значение.* |
| Человек | Дата рождения  День отсчета  Длительность прогноза  Количество прожитых дней (*х*)  Физический биоритм  Эмоциональный биоритм  Интеллектуальный биоритм | Исходные данные  Исходные данные  Исходные данные  Расчетные данные  Результаты  Результаты  Результаты |

Указанные циклы можно описать приведенными ниже выражениями, в которых переменная *х -* количество прожитых человеком дней:

физический цикл ФИЗ (*х*) = sin (2*рх/*23);

эмоциональный цикл ЭМО (*х*) *=* sin (2*px/*28);

интеллектуальный цикл ИНТ (*х*)= sin (2px/33).

*Компьютерная модель*

Для моделирования выберем среду табличного процессора. В этой среде информационная и математическая модели объединяются в таблицу, которая содержит две области:

* исходные данные;
* расчетные данные (результаты).

Составьте компьютерную модель по приведенному образцу. Введите в ячейки исходные данные» расчетные формулы:

**Ячейка Формула**

А9 =$B$5 (1)

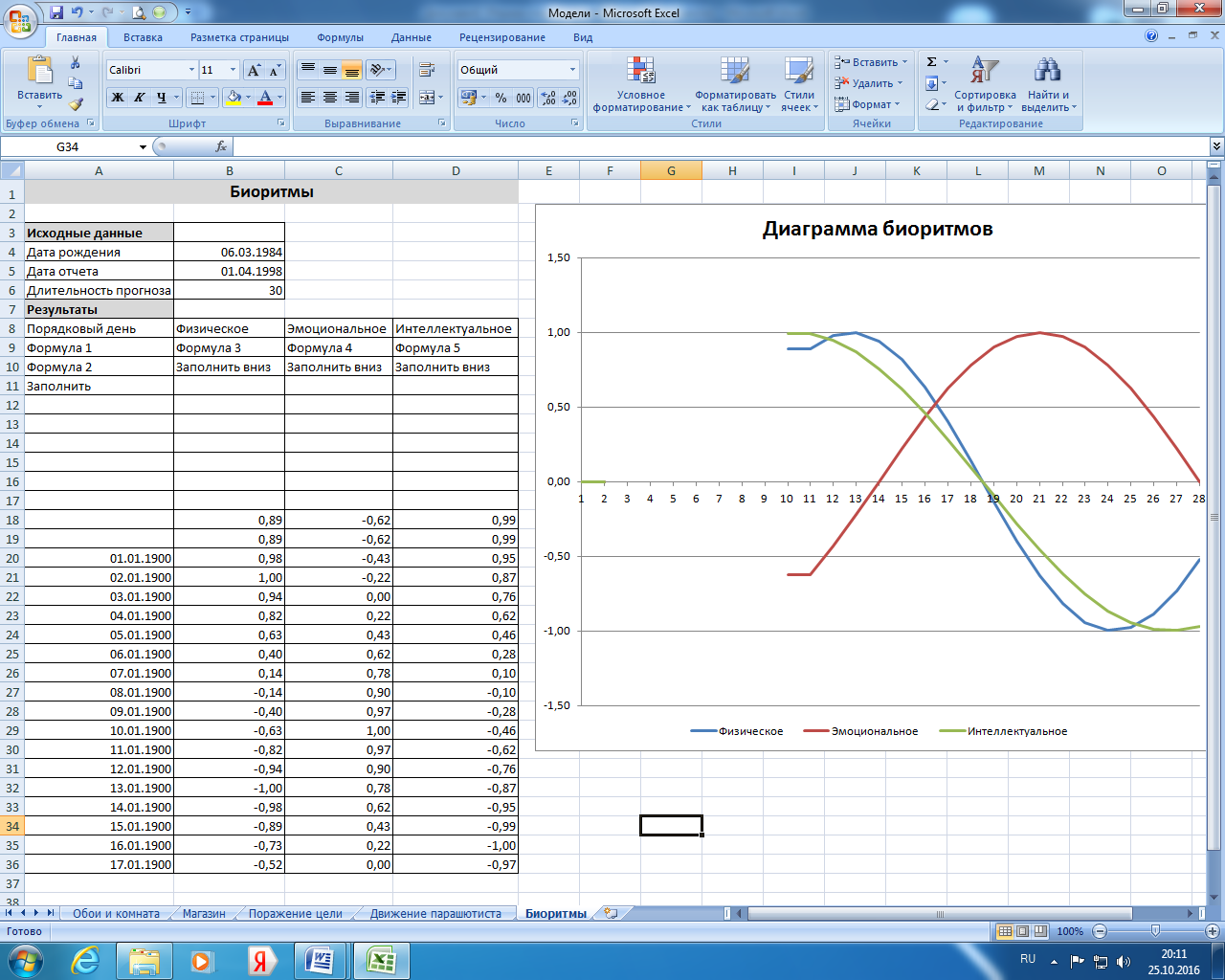
А10 =A9+1 (2)

В9 =SIN(2\*ПИ()\*(A9-$B$4)/23) (3)

С9 =SIN(2\*ПИ()\*(A9-$B$4)/28) (4)

D9 =SIN(2\*ПИ()\*(A9-$B$4)/33) (5)

*Примечание.* Обратите внимание! В каждую формулу входит выражение (А9-$В$4), которое вычисляет количество дней, прожитых человеком. И хотя это выражение содержит ссылки на ячейки» в которых записаны даты, среда табличного процессора автоматически вычисляет каждую дату как количество дней, прошедших с 1 января 1900 года, а затем определяет разность между ними. При за­писи формул использовать вставку стандартных функций SIN(...) и ПИ().



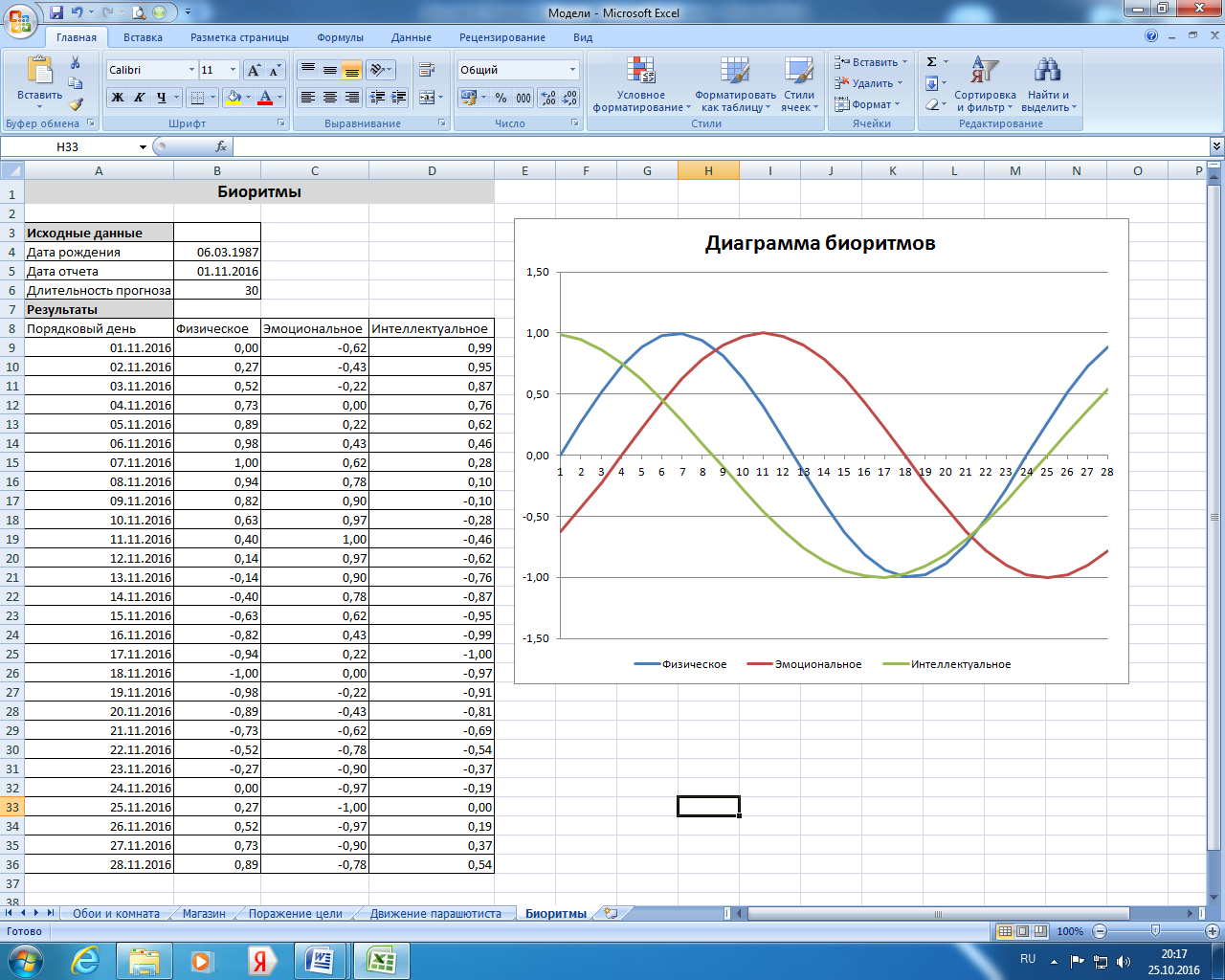
Дата заполняется по формату 00.00.0000. Если дата набрана правильно, то ячейке автоматически будет присвоен формат Дата. Признаком правильного набора даты является выравнивание значения вправо.

**III этап. Компьютерный эксперимент**

*Тестирование*

1. Сравните результаты, полученные после ввода формул, с результатами, приведенными в примере расчета.

Пример расчета



Совпадение значений с контрольным образцом показывает правильность введения формул.

1. Постройте диаграмму (рисунок 1).
2. По диаграмме определите дни, в которых значение биоритма равно нулю.



Рисунок 1 – Диаграмма биоритмов

*Эксперимент.* Расчет биоритмов реального человека

1. Введите в ячейки В4иВ5 дату рождения конкретного человека.
2. Проследите пересчет значений и изменения на диаграмме.
3. Определите неблагоприятные дни для конкретного человека,

**4 этап. Анализ результатов моделирования**

1. Проанализировав диаграмму, выбрать неблагоприятные для сдачи зачета по физкультуре дни (плохое физическое состояние).
2. Выбрать день для похода в цирк, театр или на дискотеку (эмоциональное состояние хорошее).
3. По кривой интеллектуального состояния выбрать дни, когда ответы на уроках будут наиболее/наименее удачными.
4. Как вы думаете, что будет показывать график, если сложить все три биоритма? Можно ли по такой кривой что-либо определить?

**План отчета**

* 1. Модель называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Цель создания модели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  3. Исходные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. Расчетные данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (перечислить)

Вводим в ячейки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (имена ячеек)

* 1. В результате эксперимента мы получили следующие данные \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
  2. Данная модель имеет практическую значимость, с помощью нее можно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.