

Н. А. Шишкова,
гимназия № 1576, г. Москва

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПРОФИЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

В статье представлен опыт использования технологии смешанного обучения в преподавании информатики в старших классах общеобразовательной школы на профильном уровне. Рассматриваются методика и практика проведения урока из модуля «Информационное моделирование».

Ключевые слова: смешанное обучение, интерактивные технологии, профильное обучение, интегрированный урок, моделирование движения.

Контактная информация

Шишкова Нелла Антоновна, учитель физики и информатики гимназии № 1576, г. Москва; *адрес:* 127299, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 22А; *телефон:* (495) 450-77-07; *e-mail:* busiky@mail.ru

N. A. Shishkova,
Gymnasium 1576, Moscow

BLENDED LEARNING IN PROFILE TRAINING ON INFORMATICS

Abstract

The article describes the experience of using blended learning technologies in the teaching of informatics in the upper grades of secondary school at the profile level. The methodics and practice of the lesson from the module "Information Modeling" are considered.

Keywords: blended learning, interactive technologies, profile training, integrated lesson, motion simulation.

Перед современным образованием стоят задачи формирования выпускника, владеющего ключевыми компетенциями в различных областях знаний, обладающего креативностью и критическим мышлением, мотивацией на творчество и инновационную деятельность, владеющего основами научных методов познания окружающего мира, нацеленного на образование и самообразование в течение всей жизни. Особенно это относится к учащимся, связывающим свою будущую жизнь с информационными технологиями.

Для достижения этих задач необходимо в образовательном процессе применять новые методики и технологии. Возникает противоречие между классно-урочной системой и необходимостью индивидуализации обучения, формирования критического мышления, ответственности учащегося за свои результаты. Не стоит полностью отбрасывать плюсы классно-урочной системы, такие как возможность общения с преподавателем для более глубокого усвоения материала, организация дискуссий и обсуждений, выполнение совместных групповых заданий с другими учащимися, социализация. В то же время эта система не дает возможности формировать компетенции, связанные с самообразованием, самостоятельным планированием и выполнением индивидуальной работы, поиском и критическим осмыслением информации в различных источниках. Разрешению этого противоречия может способствовать сочетание классно-урочной системы и дистанционного обучающего курса, что становится возможным при использовании технологии смешанного обучения.

Дистанционный курс позволяет учащемуся самостоятельно организовывать свое обучение, учиться планировать, контролировать и анализировать свою учебную деятельность. Это повышает мотивацию к обучению, ответственность за результат, формирует различные компетенции: работы с информацией, поиска информации и ее критического осмысления, применения знаний в различных областях практической деятельности.

В последнее время все больше учащихся выбирают изучение информатики на профильном или углубленном уровне. Это связано с тем, что, с одной стороны, информационные технологии в современной жизни занимают лидирующие позиции с точки зрения получения высокооплачиваемой работы, построения карьеры, признания обществом, а с другой стороны, у общества есть потребность в получении большого количества высокопрофессиональных специалистов в различных областях, связанных с информационными технологиями. По этой причине требования к качеству знаний и уровню компетенций выпускника средней школы становятся все более высокими.

Переход к профильному обучению обусловлен необходимостью создания условий для реализации учащимися своих познавательных способностей, подготовки базы к последующему профессиональному образованию.

У каждого ученика есть свои интеллектуальные и психологические особенности, а также свой диапазон возможного интеллектуального роста. Задача учителя заключается в создании условий для развития познавательной активности ученика за счет применения мотивирующих технологий обучения.

В гимназии № 1576 Москвы созданы все условия для использования технологии смешанного обучения различным предметам [2]. Автор статьи является учителем физики и информатики, а также создателем контента курсов дистанционного сопровождения этой педагогической технологии для физики и информатики на базовом и профильном уровнях. Авторский курс дистанционного сопровождения профильного обучения информатике [1] позволяет педагогу создать условия для реализации требований ФГОС к результатам обучения информатике на углубленном уровне.

Содержание обучения на профильном уровне охватывает следующие темы:

1. Компьютерное и программное обеспечение.
2. Информация и информационные процессы.
3. Теория кодирования информации. Системы счисления.
4. Основы логики и логические основы компьютера.
5. Информационные технологии.
6. Алгоритмизация и программирование.
7. Моделирование и формализация.
8. Компьютерные коммуникации.

На освоение программы по информатике на профильном уровне отводится четыре часа в неделю, 140 часов в X классе и 140 часов в XI классе, всего за период обучения 280 часов. В гимназии № 1576 за основу преподавания профильного курса информатики был взят УМК К. Ю. Полякова и Е. А. Еремина издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний».

Курс построен на основе рабочей программы К. Ю. Полякова, Е. А. Еремина [3, 4] и реализован в виртуальной учебной среде Moodle 3.0. Он разбит на темы по неделям, т. е. каждая тема рассчитана на четыре часа учебного времени. Каждая тема содержит материалы для теоретических и практических занятий, а также дополнительный и развивающий материал [1, 2].

Смешанное обучение предполагает сочетание традиционных уроков с учителем и электронного обучения, доступ к которому возможен для ученика в любое время. Именно эту цель и преследует создание электронного контента, без которого невозможно осуществление данной технологии.

Дистанционное сопровождение образовательного процесса содержит элементы для различных типов урока. На теоретических занятиях происходит знакомство учащихся с новым материалом, для которого в курсе представлены презентации, лекции или текстовые файлы. Также в курсе присутствуют задания для совместной работы учащихся на интерактивной доске, для закрепления и отработки полученных навыков. Для проверки усвоения материала созданы автоматически проверяемые элементы курса — тесты. Тесты содержат банки вопросов, разбитые на категории, что позволяет каждому ученику при каждой попытке выполнения получать собственный индивидуальный набор заданий по тем же темам и того же уровня сложности. После выполнения теста ученик может увидеть правильные ответы к своим заданиям, что позволяет ему контролировать правильность выполнения, осуществлять рефлексию.

Самостоятельные и контрольные работы представлены в виде заданий по вариантам, выполняемых в тетради, и в виде автоматически проверяемых тестов. Файлы выполненных практических работ, домашних работ также загружаются в курс для проверки учителем. Все выставленные баллы и комментарии преподавателя доступны учащимся на странице «Оценки».

Для подготовки к практическим занятиям в курсе размещен теоретический материал, используя который учащиеся могут подготовиться к занятиям в любое удобное для них время и в любом месте с подключением к сети Интернет. Задания практических работ содержат подробную инструкцию по выполнению со скриншотами этапов, при необходимости — с дополнительными файлами.

Используя предложенный курс, учитель может построить преподавание в соответствии с обозначенными

целями и задачами. Курс содержит все необходимые материалы для проведения уроков различных типов: изучения нового материала, повторения и закрепления, контроля и т. д. Уроки могут проводиться с использованием различных педагогических технологий. Курс дает возможность проводить уроки как в традиционной классно-урочной системе, так и по технологии смешанного обучения, например, по моделям «перевернутый класс» и «ротация станций».

Возможность для ученика в любом месте и в любое время получить доступ к обучающим материалам, самостоятельно планировать свое обучение и отвечать за его результаты, а также получать консультации учителя и составляет основу технологии смешанного обучения.

Рассмотрим уроки 7 и 8 в теме «Модели и моделирование». Эти два урока представляют собой подготовку к практической работе «Моделирование равноускоренного движения» и ее проведение.

Урок «Моделирование равноускоренного движения»

Цель урока: закрепить знания учащихся по теме «Моделирование физических процессов в ЭТ MS Excel».

Оснащение урока:

- интерактивная доска;
- проектор;
- компьютерный класс или планшеты с подключением к Интернету;
- лабораторное оборудование: штатив с закрепленным наклонным желобом, стальной шарик, линейка.

План урока.

1. Актуализация знаний — 10 мин.
2. Проведение физического эксперимента — 15 мин.
3. Подведение итогов эксперимента, обсуждение принципов математического моделирования — 15 мин.
4. Подведение итогов урока, рефлексия — 5 мин.

Ход урока

1. Актуализация знаний

На этапе актуализации знаний материал рассматривается с использованием файла «бесконечной доски» (рис. 1), ссылка на который расположена в курсе [5].

Учитель беседует с учащимися, побуждая их повторить формулы по равноускоренному движению и динамике движения тел в гравитационном поле, которые потребуются для выполнения математического моделирования свободного падения тела без учета сопротивления воздуха и с учетом сопротивления. Целью моделирования является определение условий, при которых сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Учитель задает вопросы:

- Что такое моделирование? (*Это исследование реальных объектов и явлений на моделях.*)
- Какими свойствами обладает модель? (*Она обладает теми же существенными признаками, что и изучаемый объект.*)
- Для чего может использоваться моделирование равноускоренного движения? (*Для расчета места приземления парашютиста или груза, для расчета попадания в цель.*)

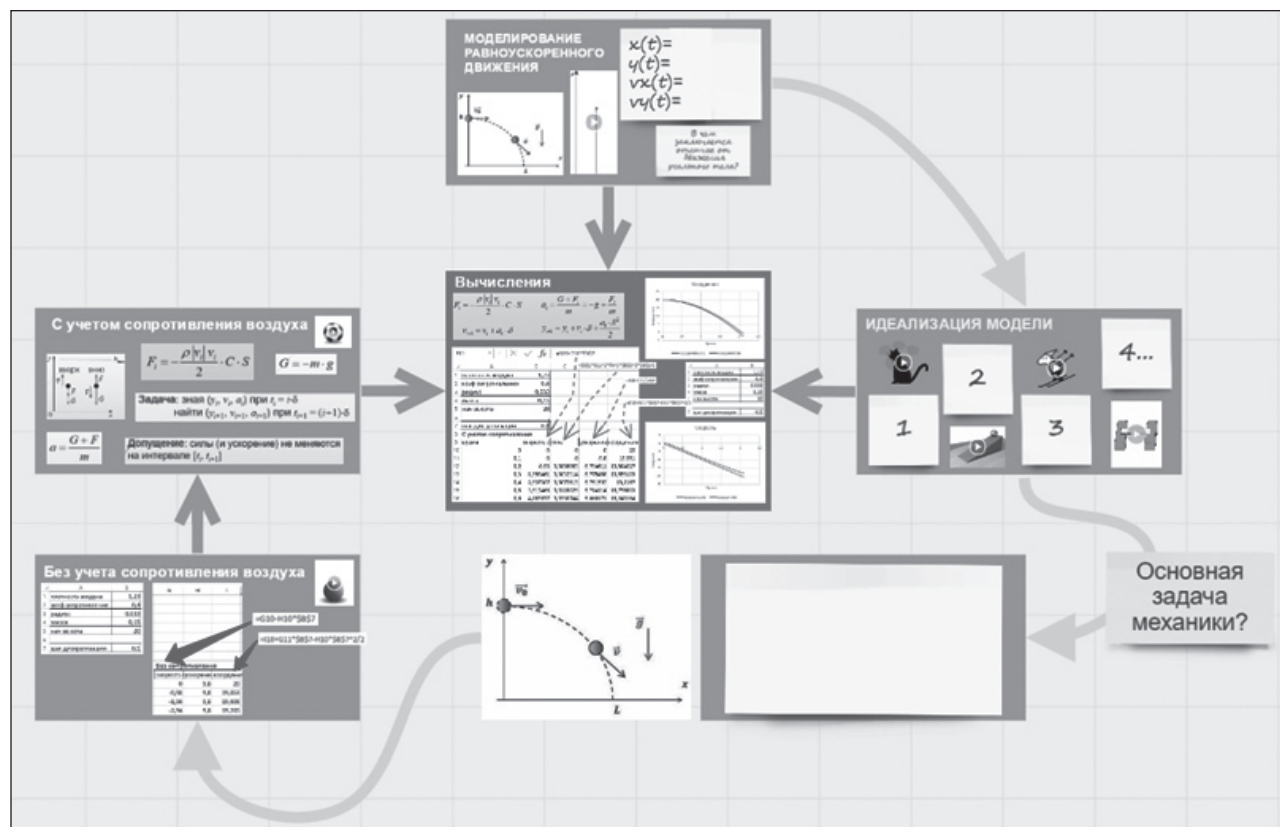


Рис. 1. Общий вид файла «бесконечной доски» для повторения и объяснения принципов моделирования

На уроке учащимся будет предложено провести физический эксперимент по изучению движения тела, брошенного горизонтально, а затем с помощью электронных таблиц провести математическое моделирование для двух случаев: без учета сопротивления воздуха и с учетом этого сопротивления.

К доске вызывается ученик для записи формул, характеризующих движение тела, брошенного горизонтально.

Изменение координат тела по осям x и y :

$$x(t) = v_0 t;$$

$$y(t) = h - \frac{gt^2}{2}.$$

Формулы зависимости скорости от времени:

$$v_x(t) = v_0;$$

$$v_y(t) = -gt.$$

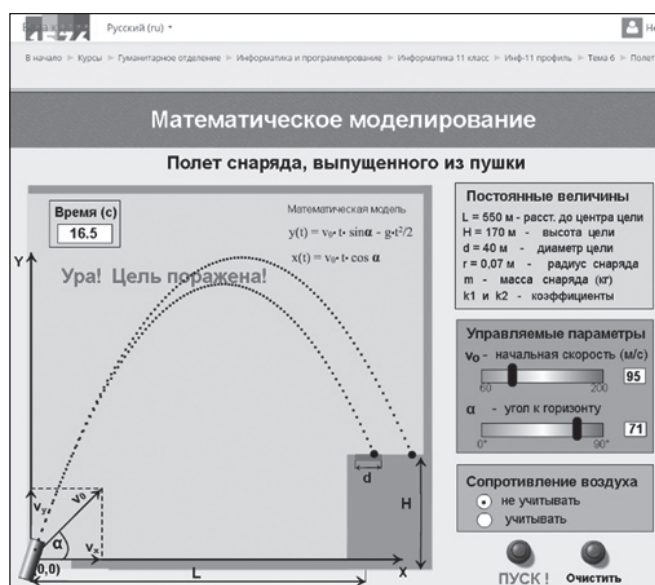


Рис. 2. Интерактивное задание, в котором нужно поразить цель, изменяя начальные условия движения тела: скорость и угол к горизонту



Рис. 3. Иллюстрации для внесения формул и обсуждения принципов моделирования



Рис. 4. Заготовка для вывода уравнения на интерактивной доске

Учитель задает **вопросы**:

- В чем отличие движения реального тела и модели? (*В моделировании не учитываются сила сопротивления воздуха, изменение ускорения свободного падения в зависимости от высоты, плотность воздуха, ветер и т. д.*)
- Всегда ли можно пренебрегать этими отличиями? (*Не всегда. Если сила сопротивления настолько замедляет движение, что меняется его тип, то пренебрегать этими отличиями нельзя.*)

Доказать, что движение тела, брошенного горизонтально в поле силы тяжести, является равноускоренным, можно, если получить уравнение траектории (должна получиться квадратичная зависимость $y(x)$) или построить график этой зависимости (должна получиться парабола). Для экспериментального определения коэффициентов в уравнении $y(x)$ выведем формулу, с помощью которой определяется начальная скорость тела по результатам измерения высоты и дальности полета тела.

К доске вызывается ученик, который показывает, что для определения начальной скорости полета достаточно измерить высоту и дальность полета тела (рис. 4).

$$L = vt;$$

$$h = \frac{gt^2}{2}.$$

Отсюда:

$$v_0 = \sqrt{\frac{gL^2}{2h}}.$$

Таким образом, экспериментально определив начальную скорость движения тела, брошенного горизонтально, учащиеся смогут записать уравнение траектории и сделать вывод о характере этого движения.

Второй способ — построение графика — используется при моделировании движения в электронных таблицах.

2. Проведение физического эксперимента

Учащиеся получают оборудование для проведения эксперимента и раздаточный материал для заполнения (рис. 5).

Учащиеся:

- моделируют движение тела, брошенного горизонтально;

Экспериментальное задание

«Движение тела, брошенного горизонтально»

Задание: определить уравнение траектории

Ход работы:

1. Выведите формулу для определения начальной скорости по известным высоте и дальности полета.
 $v_0 =$
2. Измерьте высоту и дальность полета тела
 $L =$ м, $h =$ м.
3. Определите начальную скорость тела $v_0 =$ м/с.
4. Запишите уравнения движения для каждой оси
 $x(t) =$ $y(t) =$
5. Выразив из одного уравнения время и подставив в другое, получите уравнение траектории $y(x) =$
6. Сделайте вывод о виде движения тела: _____

Рис. 5. Раздаточный материал для записи результатов эксперимента

- измеряют высоту и дальность полета;
- на основании этих данных по ранее выведенной формуле рассчитывают начальную скорость;
- записывают уравнение траектории;
- убеждаются в равноускоренном характере движения тела.



Фото 1. Проведение эксперимента

3. Подведение итогов эксперимента, обсуждение принципов математического моделирования

Учитель обсуждает с учениками, как можно построить траекторию движения тела с помощью электронных таблиц, какие формулы необходимо использовать для вычисления положения тела и его скорости в любой момент времени.



Фото 2. Обсуждение идеализации модели

Учитель объясняет, как можно смоделировать движение с помощью электронных таблиц, построить график зависимости координаты от времени и убедиться в равноускоренном характере движения. На интерактивной доске и на компьютерах учащихся демонстрируются слайды, поясняющие процесс моделирования (рис. 6).

Затем учитель объясняет, как производится расчет с учетом сопротивления воздуха (рис. 7). В этом случае движение уже не будет равноускоренным, ускорение меняется, поскольку меняется сила сопротивления, зависящая от скорости. В свою очередь, от ускорения зависит скорость движения. Получается сложная зависимость физических величин друг от друга, учесть которую в рамках школьных знаний можно только при численном моделировании. В этом случае считается, что на промежутках времени, равных шагу дискретизации,

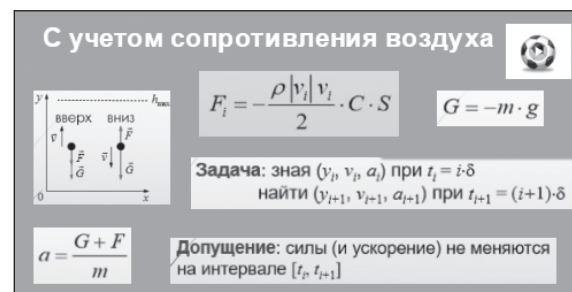
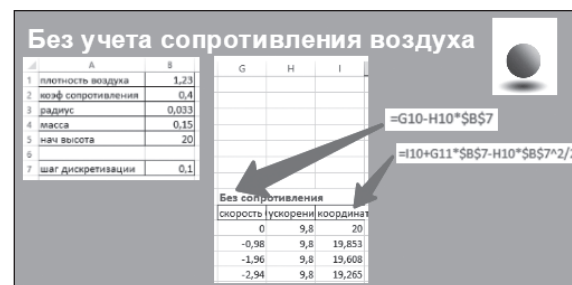


Рис. 6. Иллюстрации к объяснению моделирования в ЭТ

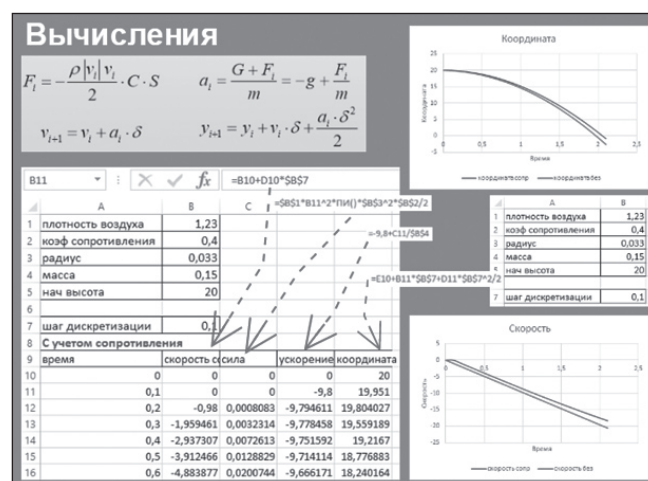


Рис. 7. Моделирование движения с учетом сопротивления воздуха

величины не меняются, что позволяет упростить расчеты на этих малых промежутках времени. Учащиеся отвечают, какие величины зависят друг от друга, какие формулы и в каком порядке позволяют произвести вычисления. По результатам численного моделирования ученики должны с помощью ЭТ построить графики зависимости скорости и координаты от времени для двух случаев моделирования. Сделать вывод о случаях, в которых нельзя пренебречь сопротивлением воздуха.

4. Подведение итогов урока, рефлексия

Учитель спрашивает, остались ли проблемы и трудные места в подготовке к практической работе, отвечает на вопросы учащихся.

Урок «Выполнение практической работы “Моделирование равноускоренного движения”»

Цель урока: закрепить знания учащихся по теме «Моделирование физических процессов в ЭТ MS Excel».

Оснащение урока:

- компьютерный класс или планшеты с подключением к Интернету;
- программа MS Excel.

План урока.

1. Организационный этап — 3 мин.
2. Выполнение моделирования свободного падения мяча без учета сопротивления воздуха — 7–12 мин.
3. Выполнение моделирования свободного падения мяча с учетом сопротивления воздуха — 15–20 мин.
4. Выполнение моделирования свободного падения парашютиста с учетом сопротивления воздуха (дополнительное задание при наличии времени на уроке) — 15 мин.
5. Подведение итогов урока, рефлексия — 5 мин.

Ход урока**1. Организационный этап**

Через свои аккаунты учащиеся входят в базу дистанционных курсов и получают индивидуальные задания практической работы (рис. 8).

2. Выполнение моделирования свободного падения мяча без учета сопротивления воздуха

Учащиеся создают файл электронных таблиц, вносят исходные данные, формулы, производят математическое моделирование указанного в задании случая.

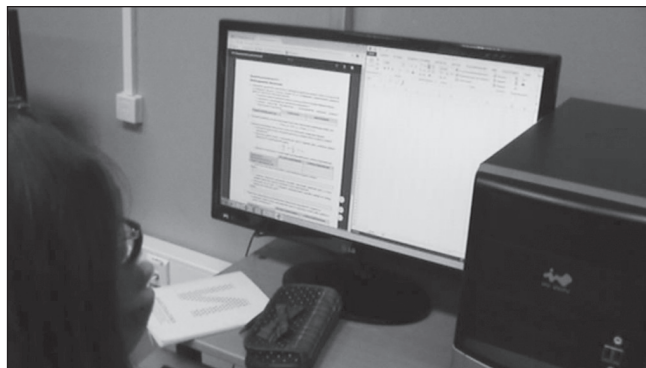


Фото 3. Компьютер ученика

3. Выполнение моделирования свободного падения мяча с учетом сопротивления воздуха

На том же листе MS Excel создается таблица для расчета скорости, силы сопротивления, ускорения и координаты в случае учета силы сопротивления воздуха (рис. 9).

4. Выполнение моделирования свободного падения парашютиста с учетом сопротивления воздуха (дополнительное задание при наличии времени на уроке)

На отдельном листе MS Excel выполняется моделирование движения парашютиста для следующих исходных данных: парашютист массой 90 кг разгоняется в свободном падении до скорости 10 м/с и на высоте 50 м

Практическая работа № 7. Моделирование движения

1. С помощью электронных таблиц смоделируйте полет мяча, брошенного с высоты 20 м без начальной скорости, при
 $r = 33 \text{ мм}$, $m = 150 \text{ г}$, $\rho = 1,23 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,1 \text{ с}$, $C = 0,4$.

Выполните следующие задания:

- определите время полета, постройте графики скорости и координаты в зависимости от времени *без учета сопротивления воздуха*;
- определите время полета, постройте графики скорости и координаты в зависимости от времени *с учетом сопротивления воздуха*;
- сравните эти результаты;

	без учёта сопротивления	с учётом сопротивления
Время полета, с		
Скорость приземления, м/с		

• можно ли в этой задаче пренебречь сопротивлением воздуха? почему?

Ответ:

• уменьшите шаг до 0,01 с и повторите моделирование; сделайте выводы по поводу выбора шага в данной задаче.

Ответ:

2. Парашютист массой 90 кг разгоняется в свободном падении до скорости 10 м/с и на высоте 50 м раскрывает парашют, площадь которого 55 м². Коэффициент сопротивления парашюта равен 0,9. Выполните следующие задания:

- постройте графики изменения скорости и высоты полета в течение первых 4 секунд;
- определите, с какой скоростью приземлится парашютист?
- сравните результаты моделирования с установившимся значением скорости, вычисленным теоретически.

	теоретически	моделирование
Скорость приземления, м/с		

Рис. 8. Задания для практической работы

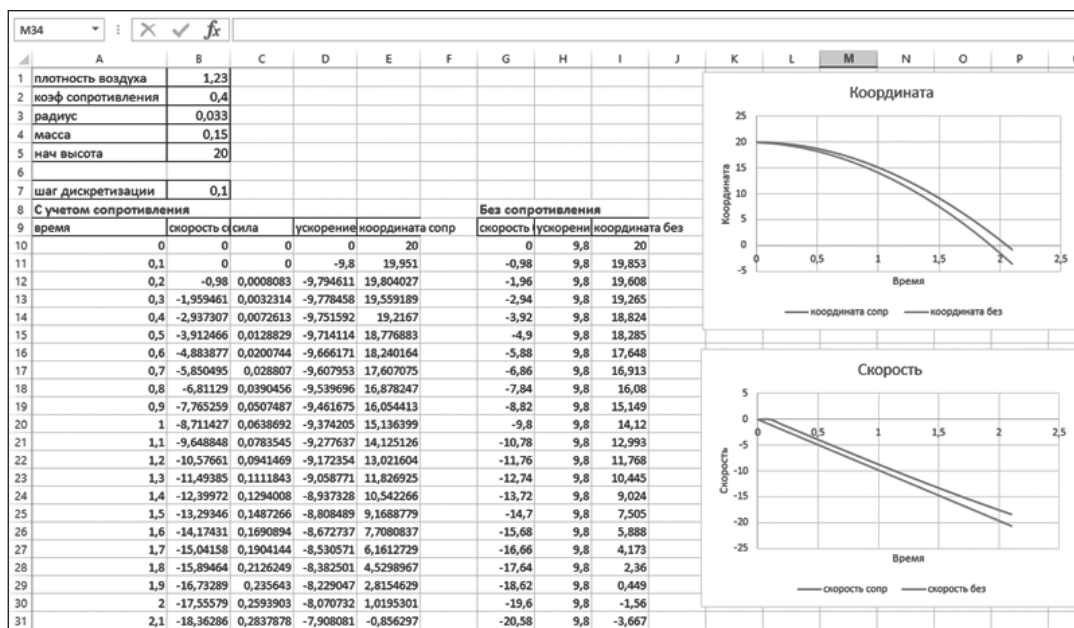


Рис. 9. Скриншот выполненного задания

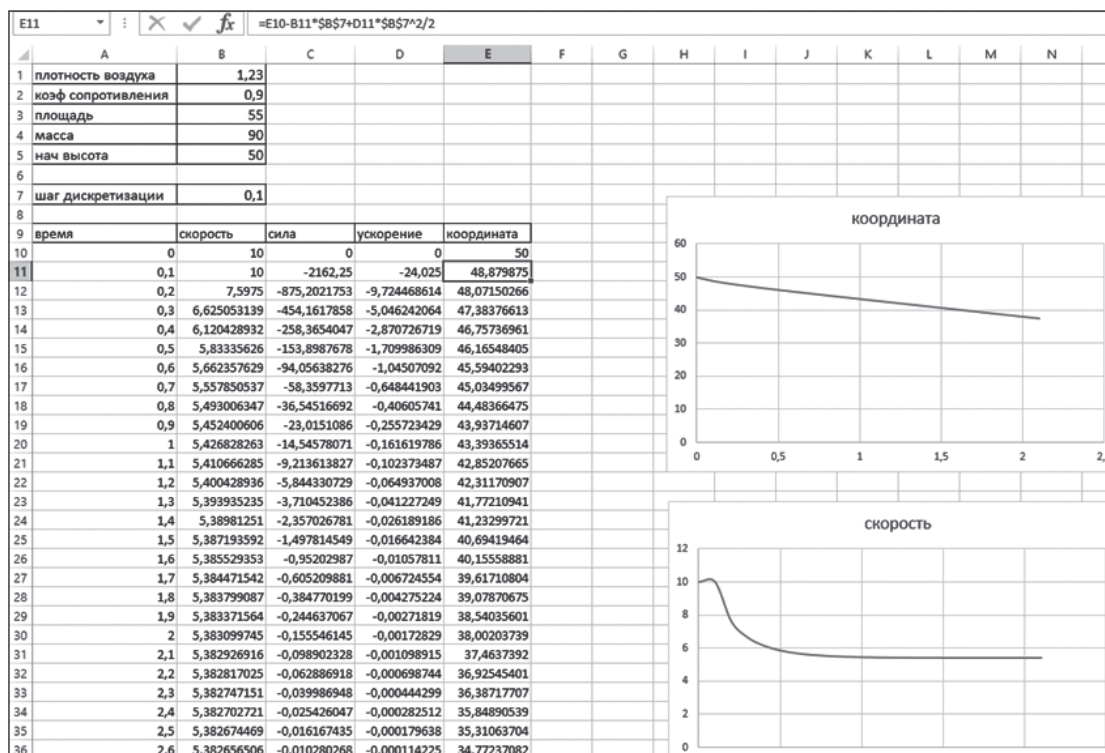


Рис. 10. Моделирование с учетом сопротивления воздуха

раскрывает парашют, площадь которого 55 м^2 . Коэффициент сопротивления парашюта равен $0,9$, плотность воздуха $1,23 \text{ кг/м}^3$.

(Лист решения этой задачи представлен на рисунке 10.)

5. Подведение итогов урока, рефлексия

Подводятся итоги работы, учащиеся называют условия, при которых нельзя пренебречь при расчетах сопротивлением воздуха.

Ученики загружают свои файлы MS Excel с работой на школьный сервер через Moodle для проверки.

Список использованных источников

1. Авторский курс дистанционной поддержки профильного обучения информатике в 11 классе. <http://do.gymn1576.ru/course/index.php?categoryid=25>
2. База курсов дистанционной поддержки обучения гимназии № 1576. <http://do.gymn1576.ru/>
3. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник в 2 ч. Ч. 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
4. Сайт К. Ю. Полякова. <http://kpolyakov.spb.ru/>
5. Файл «бесконечной доски» к уроку «Моделирование движения». https://realtimeboard.com/app/board/o9J_k0ue1Zc=/