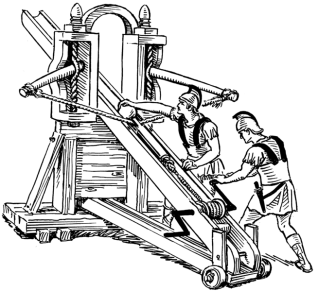
Приложения 1

**Решение физических задач с использованием средств ИКТ, способствующих развитию критического мышления у учащихся 9 класса на примере урока по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»** (комбинированный урок физика – информатика) – 2 часа.

**Первая стадия – «вызов»**. На этом этапе ставится задача - «вызвать» имеющиеся у учащихся знания по изучаемому вопросу, активизировать и мотивировать их на учебную деятельность. Для этого используются разные методы и приёмы: *«толстые» и «тонкие» вопросы, верные и ошибочные утверждения, «мозговой штурм», ключевые слова, тематический видео- или графический ряд, кластеры* и др.

**На данном этапе урока предусмотрена работа нескольких группы:**

**Задание 1 группы.** Рассмотрите ряд из рисунков (или фотографий)

и ответьте на вопросы:

«Что связывает все эти ситуации, изображенные на рисунках? (ответ – движение объектов).

О движении, каких физических тел, идет речь в каждом из рисунков? (ответ - движение снаряда катапульты, снаряда пушки танка, струи воды из – под шланга, движение теннисного мячика, футбольного мяча).

Какова траектория движения тел указанных вами? ( Или как движутся указанные вами тела: горизонтально, вертикально или под углом к горизонту?) (ответ – криволинейное движение или движение тела под углом к горизонту).

Под действием каких сил, движутся рассматриваемые тела: снаряды, мячи, капли воды в струе воды? (ответ – силы тяжести).

К какому виду механического движения относится движение тела под действием силы тяжести, если не учитывать сил сопротивления? (ответ – свободное падение) Какова задача всех героев данных рисунков и фото? (ответ - попасть в цель). Часто ли на практике приходится решать задачу попадания тела в цель? От чего зависит дальность полёта физического тела и точность попадания?

**Задание 2 группы . Учащимся предлагаются набор действий и презентация по теме «Движение тела под действием силы тяжести» требуется составить алгоритм решения задачи на механическое движение.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выполнение арифметических расчётов неизвестной величины | Выполнение чертежа поясняющего задачу с указанием на нём необходимых физических величин | Постановка задачи (что дано и что требуется найти) | Выбор системы отсчёта |
| Запись уравнений, описывающих данный (е) вид (ы) движения | Анализ полученного результата неизвестной величины и проверка соответствия, полученных единиц измерения данной величине | Решение уравнения (или системы уравнений) относительно неизвестных (ой) величин(ы) |

**Задание для групп (пар)**

Работа с учебником «Информатика и ИКТ 9 класс» §5.4 и презентацией по теме «Движение тела, брошенного под углом», позволяющая систематизировать знания по данной теме:

**Учащимся предлагаются лото – карточки и вопросы (слайды электронной презентации). У**чащиеся должны вписать номер правильного ответа на лото-карточке.  
 (Всего 11 вопросов, максимальное количество баллов –3).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Вопросы для заполнения лото – карточки

1. Мгновенная скорость в любой точке траектории
2. Уравнение движения тела по оси *Ох*
3. Максимальная высота подъёма
4. Проекция конечной скорости движения тела на ось Оу
5. Время полёта
6. Максимальная дальность полета:
7. Уравнение движения тела по оси *Оу*
8. Проекция начальной скорости движения тела на ось Ох
9. Время подъёма
10. Проекция начальной скорости движения тела на ось Оу
11. Выражение, связывающее координаты у с х.

**Ответ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **6** | **8** | **9** | **1** |
| **5** | **7** | **4** | **3** |
| 2 | 10 |  | 11 |

**Ещё один вариант работы в парах – выполнение тестирования**

Тест по теме «Моделирование и формализация» [https://docs.google.com/forms/d/1Bd0Q8W-RxOmm3pjAS- Ruvo0EuFIlaiSEbA3TRVWJ6zk/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/1Bd0Q8W-RxOmm3pjAS-%20Ruvo0EuFIlaiSEbA3TRVWJ6zk/edit?usp=sharing)

Тест по теме «Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере» <https://docs.google.com/forms/d/1Cvf4BshWAcyl-GitBk6kyJbfUY9Gy1P5sDIRncVTJz0/edit?usp=sharing>

**Вторая стадия «Осмысление»**

«Хочешь научиться решать задачи, научи этому компьютер»

Х.Курт

**Фаза осмысления содержания (realization of mening).** Этот этап можно по-другому назвать смысловой стадией. На большинстве уроков в школе, где изучается новый материал, эта фаза занимает наибольшее время. Чаще всего знакомство с новой информацией происходит в процессе ее изложения преподавателем, гораздо реже – в процессе чтения или просмотра материалов на видео или через компьютерные обучающие программы. Вместе с тем в процессе реализации смысловой стадии школьники вступают в контакт с новой информацией. Быстрый темп изложения нового материала в режиме слушания и письма практически исключает возможность его осмысления.

Одним из условий развития критического мышления является отслеживание своего понимания при работе с изучаемым материалом. Именно данная *задача* является основной в процессе обучения на фазе осмысления содержания. Важным моментом является получение новой информации по теме. Если помнить о том, что на фазе вызова учащиеся определили направления своего познания, то в процессе компьютерного моделирования ученик имеет возможность расставить акценты в соответствии с ожиданиями и заданными вопросами. Организация работы на данном этапе может быть различной, в частности на данном уроке учащимся предлагается выполнить учебный проект и выступить в роли профессиональных программистов.

Перед ними ставиться практическое задание: *«В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию в мишень. Необходимо составить программу теннисного тренажёра, которая при необходимой начальной скорости и угле бросания мячика позволяла ему попадать в мишень определенной высоты, находящейся на известном расстоянии*».

* + 1. **Задание всех групп: Укажите правильный порядок разработки и исследования физических моделей на компьютере**

**Построение компьютерной модели**

**Компьютерный эксперимент**

**Корректировка исследуемой модели**

**Формализация модели**

**Построение описательной информационной модели**

**Анализ полученных результатов**

**Ответ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер этапа** | **название** |
| **1** | **Построение описательной информационной модели** |
| **2** | **Формализация модели** |
| **3** | **Построение компьютерной модели** |
| **4** | **Компьютерный эксперимент** |
| **5** | **Анализ полученных результатов** |
| **6** | **Корректировка исследуемой модели** |

2) Работа в парах с рабочим листом.

**I этап. Построение описательной модели:**

**Рабочий лист:** Заполните строки.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мячик мал по сравнению с Землёй, будем считать его | | | |  |
| Изменение высоты мячика мало, поэтому ускорение свободного падения | | | | |
| можно считать |  | и равным | |  |
| И движение по оси ОУ можно считать | | |  | |
| Скорость бросания тела мала, поэтому сопротивлением воздуха можно | | | | |
|  | | | | |

**Ответ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мячик мал по сравнению с Землёй, будем считать его | | | | *материальной точкой* |
| Изменение высоты мячика мало, поэтому ускорение свободного падения | | | | |
| можно считать | *постоянным* | и равным | | *9,8 м/ с2* |
| И движение по оси У можно считать | | | *равноускоренным* | |
| Скорость бросания тела мала, поэтому сопротивлением воздуха можно | | | | |
| *пренебречь* | | | | |

**II этап. Формализация модели.**

Для формирования умения выделять главный смысл текста задачи, учу выявлять *ключевые слова* и словосочетания, составлять *логические цепочки уравнений, описывающих движение*. Учащимся предлагается представлять информацию в виде *кластеров*. Это приём выделения и графической систематизации смысловых единиц в виде грозди. В таком виде удобно представлять и большие объемы информации.

Проекции физических величин на ось ОХ

Проекции физических величин на ось ОУ

Уравнение движение по оси ОХ

Уравнение движение тела по оси ОУ

Получение производных уравнений для решения поставленной задачи из условий:

- при подъёме на максимальную высоту тело останавливается, следовательно, конечная скорость равна нулю;

- время подъёма равно времени падения, следовательно, время всего полёта равно удвоенному времени подъёма.

- дальность полёта определяется из уравнения движения по оси ОХ при подстановке времени всего полёта.

- уравнение траектории движения можно получить из уравнения, связывающего координаты тела (т.е. координату х с координатой у)

Формализуя условие попадания мячика в мишень, определяем , что если значение высоты мячика удовлетворяет условию *0 ≤ l ≤ h (иначе если l<0, то это означает «недолёт», а если l>h, то это означает «перелёт»)*

**III этап. Построение компьютерной модели.**

Класс делится на две группы. Одной группе предлагается выполнить построение компьютерной модели в приложении Ms Excel. Второй группе – построение компьютерной модели в среде Delphi. (результат работы см. приложения)

**IV этап. Проведение компьютерного эксперимента и исследование движения тела, брошенного под углом.**

При выполнении проекта в среде Ms Excel (OpenOffice Calc) предлагается: выполнить исследование методом «Подбор параметра» найдя угол бросания, который обеспечит попадание в мишень при заданной начальной скорости и расстоянии до мишени на высотах 0 и 1 м.

При выполнении проекта в среде программирования Delphi предлагается:

Введя произвольные значения начальной скорости и угла бросания мячика, проводят проверку попадания мячика в мишень (чаще всего при первых произвольных значениях этого не происходит). Затем меняя один из параметров, например, угол бросания производят «пристрелку». В данном случае эффективен метод «деление пополам» (берутся угол, при котором произошёл «перелёт» и угол, при котором произошёл «недолёт», находят среднее значение угла и он проверяется новым броском). Если мяч попал в мишень, задача выполнена, иначе всё повторяют.

Для одаренных учащихся можно предложить выполнить исследование, когда при заданной начальной скорости находиться диапазон значений углов, обеспечивающих попадание в цель

**Третья стадия «рефлексия»**

Учащиеся анализируют полученную информацию, соотносят ее с уже знакомой им и, используя знания, полученные на стадии осмысления, творчески перерабатывают. Для этого используются уже указанные нами выше таблицы, кластеры, синквейны, возврат к ключевым словам, верным и неверным утверждениям, ответы на поставленные вопросы, организация устных и письменных круглых столов, организация различных видов дискуссий, написание творческих работ и т.д.

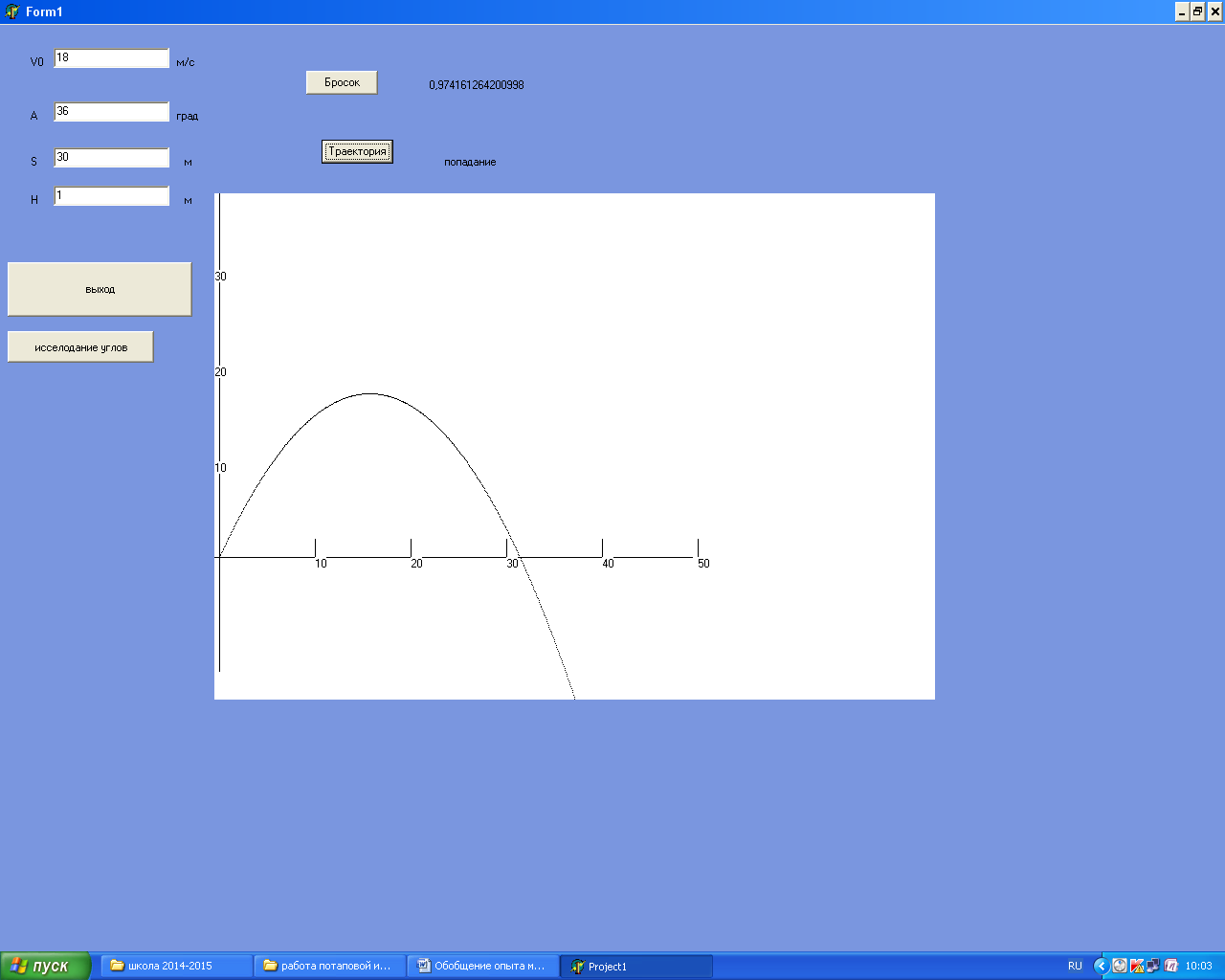
Учащимся также могут предлагаться оценочные листы для самостоятельной оценки своих качеств, например, таких как, умение анализировать предложенные данные, оценки критериев работы над проектом и ряда других (см. приложения)

*Ситуационные задачи* помогают перевести теоретическую проблему в жизненную ситуацию, что сближает учебный материал с реальной действительностью. Например, при повторении темы «Баллистическое движение» в 9 или 10-ом классе старшеклассникам предлагается разработать и провести эксперимент броска баскетбольного мяча и попадания его в корзину, оценив эффективность предлагаемых способов по возможным критериям.

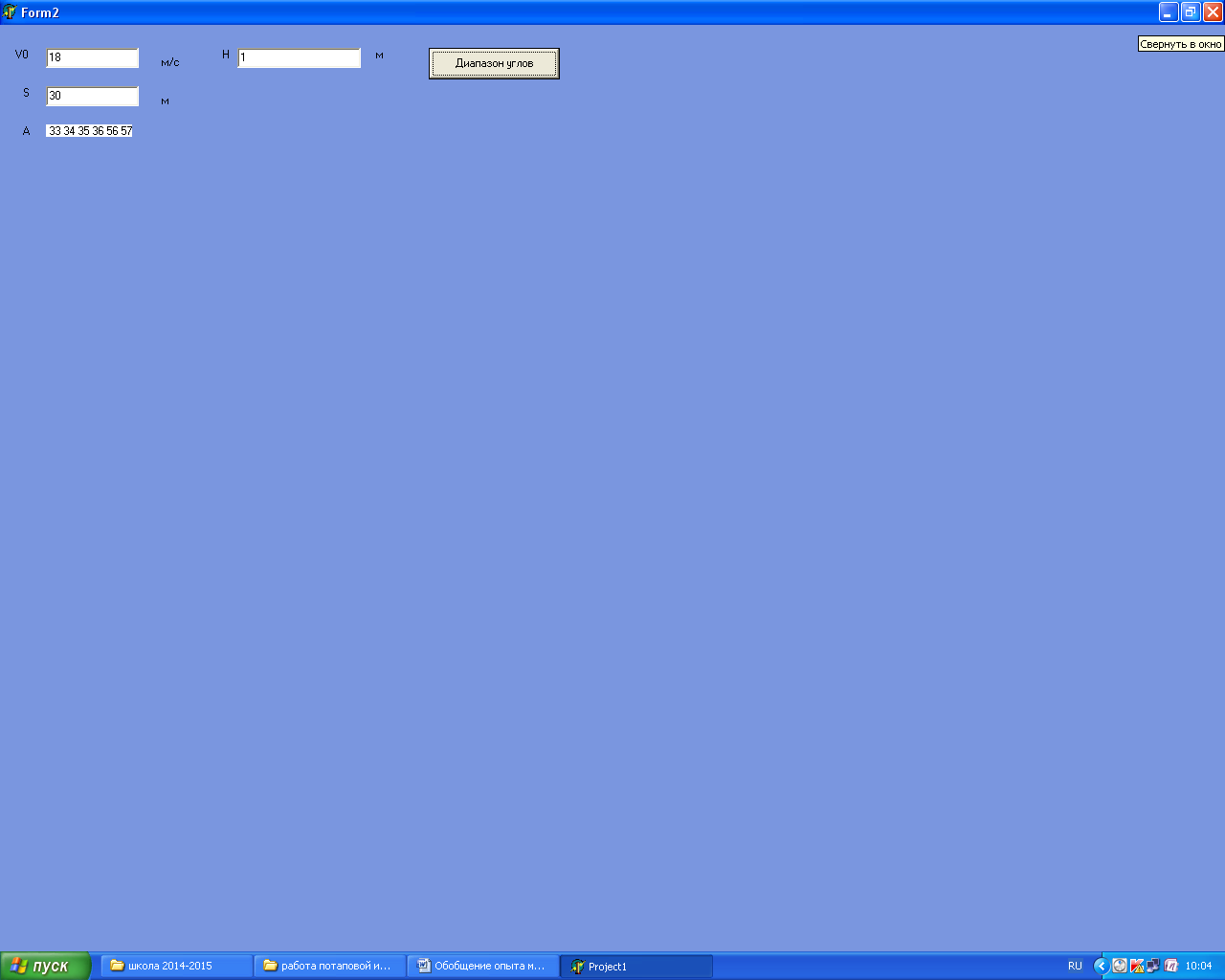
Приложение 2

**Моделирование физических процессов**

**Построение модели движения тела, брошенного под углом в среде Delphi** (окончательный вариант выполнения задания учащимся)

****

**Дополнительное исследование учащихся по определению диапазона углов, позволяющих теннисному мячику попасть в мишень при заданной начальной скорости**

****