**Моделирование физического процесса:**

**тело, брошенное под углом к горизонту**

Интегрированное занятие для учащихся 10 классов

*Направление: работа с одаренными детьми*

Авторский коллектив:

Волкова Екатерина Сергеевна,

МАОУ «Гимназия №41», учитель физики

Гуркина Татьяна Анатольевна,

МАОУ «Гимназия №41», учитель информатики

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc101510952)

[Технологическая карта 4](#_Toc101510953)

[Организационная структура занятия по физике (1 урок) 6](#_Toc101510954)

[Организационная структура занятия по информатике (2 урока) 7](#_Toc101510955)

[Заключение 11](#_Toc101510956)

[Приложение 1 12](#_Toc101510957)

[Приложение 2 14](#_Toc101510958)

[Приложение 3 17](#_Toc101510959)

[Приложение 4 18](#_Toc101510960)

[Приложение 5 19](#_Toc101510961)

# Введение

Внедрение ФГОС СОО требует новых подходов, как к содержанию образования, так и к организации образовательного процесса, направленного, в первую очередь, на профилизацию и формирование ответственной социальной позиции будущих выпускников.

В нашей гимназии мы внедряем новые стандарты в 10-11 классах с 2018 года и накопили определенный опыт в реализации различных образовательных событий, в том числе образовательных сессий.

Мы видим, что в образовательной среде широко обсуждаются различные подходы к оцениванию образовательных результатов учащихся.

Но по-прежнему для большинства учеников, родителей, а зачастую и учителей главным показателем успешности ребенка в учебе остается отметка.

В тоже время, в жизни есть масса примеров (ситуаций), когда оценивание ученика (специалиста, работника) происходит в другой форме, не связанной с «5»-балльной шкалой:

* собеседование при смене учебного заведения / занятии должности;
* конкурсный отбор в 10 класс (приоритет отдельных достижений перед традиционными отметками);
* защита индивидуальных проектов.

В этой связи возникают вопросы. Готов ли наш выпускник к разным системам оценки по отношению к себе? Понимает ли он, что любая оценка должна основываться на определенных критериях? Умеет ли он адекватно интерпретировать свои результаты по итогам оценивания в конкретной ситуации (балльное, рейтинговое, словесная характеристика)? Ориентируется ли он в разных подходах к оценке?

Если мы хотим вырастить ученика, компетентного в самооценке, внешней оценке и ее интерпретации, необходимо создавать специальные условия. Надо проводить такие мероприятия, которые позволят ученикам приобрести опыт в оценочной деятельности (через знание, умение, отношение).

Образовательное событие как особая форма организации учебной деятельности описано в примерной программе среднего общего образования.

В нашей гимназии образовательные события представляют систему мероприятий длительностью в несколько учебных дней, поэтому мы называем их образовательными сессиями. Это специально организованные модельные ситуации, отражающие специфику будущей профессиональной и социальной жизни старшеклассников. В рамках сессий происходит комплексная оценка всех групп образовательных результатов: личностных, метапредметных и предметных.

За период обучения в старшей школе у нас проходят 3 образовательные сессии: две в 10 классе, одна в 11 классе. Все они направлены на профилизацию и формирование ответственной социальной позиции будущих выпускников.

Вторая образовательная сессия для десятиклассников «Погружение в Предметность» проходит в марте и нацелена на знакомство с особенностями содержания и форм изучения отдельных предметов (дисциплин) на уровне высшего образования. Распределяясь по группам в зависимости от выбранного направления обучения (гуманитарное, социально-экономическое, инженерное и т.д.), старшеклассники выполняют задания (пробы) по отдельным предметам или межпредметного характера. К этому времени учащиеся уже погрузились в учебный процесс и могут сопоставить уровень сложности учебного материала и его подачу с некоторыми требованиями, предъявляемыми при обучении в вузах.

Все ученики делятся на 5 групп по выбранным профильным направлениям (лингвистическое, социально-гуманитарное, социально-экономическое, инженерное, естественнонаучное). Занятия в каждом направлении выстраиваются следующим образом: 2 блока по 3 урока по какому-либо предмету (дисциплине, интегрированному курсу). Каждый блок содержит лекционный материал и практическую часть с обязательной проверкой знаний.

Наше занятие относится к инженерному направлению и включает в себя 3 урока (1 урок по физике и 2 урока по информатике). На занятиях учащимся предлагается материал, выходящий за рамки школьной учебной программы, и по способу проведения эти занятия подобны занятиям в ВУЗе (лекция, практика).

Система оценивания занятий такая: каждый блок любого профиля оценивается максимально 10 баллами. Задания подбираются по нарастающей сложности, а самые трудные не могут быть выполнены большинством учащихся (труднодостижимый максимум).

По итогам сессии каждый ученик получает рейтинговый балл, который складывается из результатов первого и второго дня (20+20 баллов), заполняется общая по параллели рейтинговая таблица. Такой подход в оценивании, на наш взгляд, дает возможность учащимся соотнести свои результаты с другими, получить о себе представление в непривычном (не школьном) статусе, столкнуться с другими видами оценки.

# Технологическая карта

|  |
| --- |
| **Тема занятий** Моделирование физического процесса: тело, брошенное под углом к горизонту |
| **Тип занятий** Лекция, практика (применение знаний в нестандартной ситуации) |
| **Дата проведения**   16.03.2022 |
| **Образовательные ресурсы** Н.Угринович «Информатика и информационные технологии 10-11», Москва, БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик «Физика. 10 класс. В 3 ч. Ч.1», М. : Мнемозина, 2014Информация с курсов повышения квалификации «Квантовая физика и квантовые технологии в содержании и методике преподавания физики в основном и среднем общем образовании» (МГПУ) http://mgpures.tilda.ws/quantum\_physics#rec395261629Материально-техническое обеспечение:ПК учителя, ПК учащихся (по количеству учащихся), проектор, доска, экранПрограммное обеспечение: Microsoft Office (чтение текстовых документов, презентаций, редактирование электронных таблиц), программа Pascal ABC, Netop (программа для взаимодействия между ПК учителя и ПК учащихся), программа для просмотра видео |
| **План занятий****Занятие №1 (физика, 1 урок)**1) Организационный этап, мотивация учебной деятельности учащихся (лекция с элементами беседы по квантовым компьютерам).2) Объяснение нового материала (баллистика). Формат лекция, с элементами беседы. 3) Закрепление материала (работа в парах). Сравнение результатов.4) Самооценка**Занятие №2 (информатика, 2 урока)** 1) Организационный этап, формулировка задачи2) Определение видов моделей, постановка цели. Мотивация учебной деятельности учащихся3) Актуализация знаний (работа со справочным материалом)4) Работа в группах по построению разных видов моделей5) Представление результатов работы в группах6) Индивидуальная работа с выбором уровня сложности7) Рефлексия (подведение итогов занятия, самооценка) |
| **Цели занятий** Познакомить с понятием квантовые компьютеры, их возможности, принцип работы.Сформировать понятия баллистика, баллистическое движение, исследовать параметры такого движения. Актуализировать знания по информатике в области проектирования и создания информационных моделей на основе компьютерных программ, способствовать формированию умения применять знания в нестандартных ситуациях, способствовать формированию адекватной самооценки, повышению интереса к изучаемым предметам. |
| **Формы и методы обучения** Формы: фронтальная, групповая, индивидуальная.Методы: активные и интерактивные с элементами исследований. |
| **Основные термины и понятия** Квантовые компьютеры, баллистика, баллистическое движение, модель, моделирование, |
| **Планируемые образовательные результаты****Получат возможность научиться:** *Предметные результаты:*• умение проводить компьютерный эксперимент для изучения построенных моделей и интерпретировать их результаты;• овладение навыками качественной и количественной характеристики информационной модели;• умение выбирать показатели и формировать критерии оценки, осуществлять оценку моделей;• приобретение опыта планирования учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;• умение контролировать, корректировать, оценивать действия партнёра по коммуникативной деятельности;• умение строить алгоритмы вычислительных и аналитических задачи реализовывать их с использованием ПК и прикладных программ;• использование табличных процессоров для исследования моделей;• получение опыта принятия управленческих решений на основе результатов компьютерных экспериментов;• изучат понятие квантовые компьютеры, возможности, необходимость развития таких технологий в нашей стране;• изучат понятия баллистики, баллистического движения, исследуют параметры такого движения;*Метапредметные результаты:* • умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;• владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;• готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;• получение опыта использования методов и средств информатики: моделирования; формализации структурирования информации; компьютерного эксперимента при исследовании различных объектов, явлений и процессов.*Личностные результаты:*• нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;• готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. |

# Организационная структура занятия по физике (1 урок)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока (время, мин)**  | **Деятельность учителя**  | **Деятельность учащихся**  | **Формы организации взаимодействия на уроке**  | **УУД**  |
| Организационный этап, обсуждение проблемной ситуации (10) | Знакомит с понятием квантовый компьютер, его возможностями, принципом действия, отличием от персональных компьютеров. Рассказывает область применения и выходит на необходимость изучения физической модели, с целью дальнейшего применения знаний на уроке по информатике.  | Слушают лекцию, по необходимости участвуют в обсуждении | Фронтальная | Регулятивные: саморегуляция.Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.  |
| Изучение нового материала по теме «Баллистика». Вывод уравнения (20) | Учитель вводить понятия баллистика, баллистическое движение, выводит уравнение движения, формулы дальности и высоты полета. | Ведут записи в тетради, участвуют в обсуждении, анализируют параметры такого движения | Фронтальная | Личностные: коррекция; оценка; рефлексия знаний, полученных в ходе объяснения материала;Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации. |
| Закрепление нового материала. Решение задачи в паре (10) | Предоставляет учащимся возможность использовать теоретический материал для решения задачи по физике.  | Решают предложенную задачу и сверяются | Групповая, индивидуальная | Личностные: коррекция; оценка; рефлексия способов и условий действия;Познавательные: планирование; выделение необходимой информации, применение, коррекция. |

# Организационная структура занятия по информатике (2 урока)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока (время, мин)**  | **Деятельность учителя**  | **Деятельность учащихся**  | **Формы организации взаимодействия на уроке**  | **УУД**  |
| Организационный этап, формулировка задачи (5) | Объявляет тему урока, повторяет формулировку задачи, с которой начали работать на первом занятии (по физике):В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячиков в определенное место площадки (мишень). Необходимо задать автомату скорость и угол бросания мячика для попадания в мишень определенного размера, находящуюся на определенном расстоянии. | Настраиваются на занятие, обдумывают условие задачи | Фронтальная | Регулятивные: саморегуляция. |
| Определение видов моделей, постановка цели. Мотивация учебной деятельности учащихся (5) | Спрашивает, какие модели помогут в решении задачи, постепенно подводит учащихся к мысли об использовании табличного процессора Excel, а также о возможности программирования.Предлагает оценить возможности использования компьютерных программ для создания модели. Просит учащихся сформулировать цель занятия: построить информационную модель (двух видов и сравнить полученные результаты).Просит оценить возможности учащихся в работе с компьютерными программами, выясняет, какие вопросы нужно повторить для реализации этих двух путей решения задачи. | Вспоминают виды моделей, ищут подходящие модели для решения задачи (математические формулы, график, компьютерная модель). Осознают, что можно пойти двумя путями:А) использовать вычислительные и графические возможности Excel;Б) использовать один из языков программирования.Формулируют цель занятия: построить информационную модель (двух видов и сравнить полученные результаты). Оценивают свои возможности в работе с компьютерными программами. | Фронтальная | Личностные: смыслообразование;Регулятивные: целеполагание; оценка своих знаний в работе с Excel и PascalABC; Познавательные: преобразование модели с целью выявления общих законов; самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации. |
| Актуализация знаний, работа со справочным материалом (10) | Предоставляет учащимся возможность использовать теоретический материал (в папке Справочные материалы), дает время ознакомиться с данными материалами, а затем просит выбрать, какую модель каждый учащийся предпочел бы для решения задачи. Формирует группы для работы с разными видами моделеей. | Знакомятся со справочным материалом, актуализируют знания по программированию и по работе в программе Excel.Выбирают вид модели, распределяются по группам в зависимости от вида модели. | Фронтальная, индивидуальная | Личностные: коррекция; оценка; рефлексия способов и условий действия;Познавательные: планирование; контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона; коррекция; поиск и выделение необходимой информации. |
| Работа в группах по построению разных видов моделей (20) | Направляет работу в группах, осуществляет помощь в работе со справочной информацией. | Распределяют обязанности в группе, определяют зоны ответственности, возможно, делятся на более мелкие группы (пары), которые затем работают параллельно, а в конце работы обмениваются мнениями, обобщают полученные результаты, разрабатывают общий продукт работы группы в виде готовой компьютерной модели. Готовят ответы на поставленный в задаче вопрос. | Групповая | Познавательные: поиск и выделение необходимой информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; моделирование; рефлексия способов и условий действия; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;Коммуникативные: постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации. |
| Представление результатов работы в группах (10) | Переключает демонстрацию экрана с разных компьютеров при помощи Netop.Участвует в обсуждении полученных моделей, сравнивает результаты решения задачи с контрольными значениями. | Каждая группа демонстрирует свои наработки в виде компьютерных моделей, объясняет, как данная модель помогает ответить на вопрос задачи, дает свои заключения по задаче.После выступления групп происходит обсуждение полученных результатов, оценка моделей, корректировка моделей при необходимости. | Групповая, фронтальная | Личностные: контроль и оценка процесса и результатов деятельности;Регулятивные: планирование; коррекция;Познавательные: рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; Коммуникативные: владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка. |
| Индивидуальная работа с выбором уровня сложности (20) | Предлагает каждому решить ряд задач, аналогичных тем, что решались группой, а также более сложных. Знакомит учащихся с формулировками задач разного уровня сложности, оговаривает количество баллов в зависимости от сложности задачи.По окончании работы сравнивает результаты решения задач с готовыми ответами. | Учащиеся решают предложенные задачи, строя модели разных видов на компьютере.Полученные в ходе решения ответы передают учителю. | Индивидуальная | Личностные: рефлексия способов и условий действия; Регулятивные: контроль и оценка процесса и результатов деятельности; планирование; коррекция;Познавательные: выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности; моделирование. |
| Рефлексия, подведение итогов занятия, самооценка (10) | В конце занятий учитель предлагает учащимся заполнить анкету по самооценке:https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdqgSAGYk1hRX20HM9BJcv6WUSd8wMQJHlucbKq9kZxGInxaw/viewform Проверка и корректировка баллов учителем осуществляется после занятий. | Подсчитывают количество набранных баллов и отвечают на вопросы анкеты, оценивают свою деятельность. | фронтальная, индивидуальная  | Регулятивные: оценка – выделение и осознание качества и уровня усвоения;Познавательные: осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. |

# Заключение

Учащиеся на занятии получают знания, выходящие за границы урока, по предметам физика и информатика. Объединение знаний разных предметов об одних и тех же объектах действительности позволяет учащимся получить более полную картину мира, что способствует всестороннему развитию личности школьника, усилению мировоззренческой направленности познавательных интересов.

В образовательной сессии «Погружение в предметную область» и, соответственно, на нашем занятии инженерного направления важную роль играет оценивание.

Ученикам через оценку надо понять свой реальный уровень возможностей в новой образовательной ситуации (другие задания, другие формы, другие критерии), соотнести свое представление о дальнейшем образовании с его возможным воплощением, задуматься о правильности своего профессионального выбора.

Учителям оценка учеников дает возможность увидеть их готовность к дальнейшему образованию: быстро вникнуть в новый материал, сразу же предъявить результат его изучения, выстроить адекватную коммуникацию, проявить стрессоустойчивость, выдержать заданную нагрузку.

Резюмируя сведения из анкет учащихся, можно отметить следующее:

Мнения учащихся не однозначны. Некоторые считают, что объяснений было недостаточно, и низкий балл, полученный в ходе работы, обусловлен именно этим (для нас этот отклик означает, что мы все сделали в соответствии со своими целями). Но нашлись учащиеся, которые не заметили серьезной разницы и получили хороший результат при этом. На наш взгляд, это и есть те, что одарены способностью к самостоятельному обучению и выбрали правильное направление своей будущей профессиональной деятельности.

Результаты в рейтинге по баллам:

10 баллов из 10 получили 3 учащихся;

8 баллов – 1 учащийся;

6 баллов – 2 учащихся;

4 балла – 3 учащихся;

2 балла – 2 учащихся.

# Приложение 1

**Сценарий занятия по физике**

 В Гимназии № 41 физика изучается на уровне базы (2 урока в неделю). Тема «Баллистическое движение» выходит за рамки уроков (на уроках изучаются элементы данного движения: движение по горизонтали и вертикали), поэтому этот материал подходит для реализации цели занятия. Чтобы максимально приблизить занятие к занятию в ВУЗе, большая часть урока - лекция с использование презентации.

 Для знакомства учащихся с современными технологиями в науке в качестве проблемной ситуации была выбрана тема «Квантовые компьютеры». В программе обучения по физике данной темы нет. Квантовые компьютеры в мире только разрабатываются и для их создания нужды специалисты из разных областей. Актуальной информации по данной теме в интернете немного, поэтому получилось вызвать интерес со стороны учащихся.

**1) Организационный этап, проблемная ситуация**

Вначале урока учащимся предложено угадать что изображено на картинке, поскольку внешне квантовый компьютер мало походит на привычные компьютеры, то ответ не был получен. Для дальнейшего объяснения актуализируются знания по дольным приставкам: мили, микро, нано (необходимо для дальнейшего образного представления в сравнении с привычными вещами).

Нанотехнологии на данном этапе достигли предела своего развития. Если далее уменьшать размеры транзисторов, которые используются в компьютерах, то начинают мешать квантовые эффекты. Далее идет обсуждение понятия квантовая механика и область ее применения, необходимость в современном мире развивать квантовую криптографию. Переходим к квантовым компьютерам и их возможностям. В процессе обсуждения учащиеся понимают, что на первом слайде был изображен квантовый компьютер, а раз он внешне выглядит непривычно, то возникают вопросы: как он работает, его возможности. На простом примере про базу данных объясняется примерный принцип действия и возможности квантового компьютера в сравнении с персональным и суперкомпьютером, какие задачи сможет решать квантовый компьютер. Раз задачи из разных областей, то в команде разработчиков должны работать не только программисты, но и физики, химики, биологи, инженеры, математики, врачи, бизнесмены и банковские служащие. Далее демонстрация основных технических направлений на базе которых будут созданы квантовые компьютеры. Обсуждается ситуация с квантовыми компьютерами с России и мире. Квантовые компьютера позволят: надежно защищать информацию (защита от кибератак), разрабатывать лекарства в короткие сроки, простраивать сложные логические цепочки, создавать искусственный интеллект. Значит страна, владеющая квантовыми компьютерами, будет в безопасности и возможности человечества еще больше расширятся. Для решения любых задач, с помощью компьютера, необходимо эти задачи смоделировать, используя знания процессов, происходящих вокруг нас. Вот сегодня и пройдем все этапы от теории по физике до решения конкретной задачи на компьютере.

**2) Основной материал**

Учитель вводит понятия баллистика, баллистическое движение, выводит законы баллистического движения, уравнение траектории, формулы для вычисления максимальной высоты и дальности полета, времени полета, опираясь на знания, полученные на уроках физики ранее. При объяснении используются анимации с сайта <https://phet.colorado.edu/> (Интерактивное моделирование для науки и математики) <https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_en.html> ; https://phet.colorado.edu/sims/html/graphing-quadratics/latest/graphing-quadratics\_en.html

**3) Закрепление**

Учащимся предлагается применить полученные знания при решении задачи по физике самостоятельно (можно работать в паре). Обсуждение результатов.

 Компьютер решит эту задачу в разы быстрее и позволит проанализировать параметры, для конкретных условий. Предлагается применить знания, полученные на уроке по физике, на уроке по информатике.

# Приложение 2

**Модели на языке программирования Pascal и ответы к задачам**

**Групповая работа**

В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячиков в определенное место площадки (мишень). Необходимо задать автомату скорость и угол бросания мячика для попадания в мишень определенного размера, находящуюся на определенном расстоянии.



|  |  |
| --- | --- |
| ***Решение:***const g=9.81;pi=3.14;var s,h,l:real; a,v:integer; begins:=20;h:=2;v:=20;write ('Начальная скорость ',v,'м/с: ');for a:=1 to 90 do beginl:=s\*sin(a\*pi/180)/cos(a\*pi/180)-(g\*s\*s)/(2\*v\*v\*cos(a\*pi/180)\*cos(a\*pi/180));if (l>=0) and (l<=h) then write (a,'; ');end;end. | ***Результат:***Начальная скорость 20м/с: 15; 16; 17; 18; 19; 20; 75;  |

**Индивидуальная работа**

1. Построить модель полета снаряда в Excel (использовать файлы с теоретическим материалом).

Решение в файле «Приложение\_2\_Решение\_excel.xls» (скриншот в приложении 2)

1. Написать программу для определения попадания снаряда (недолета/перелета); исходные данные в программе (v, s, a, h) должны вводиться с клавиатуры.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Решение:***const g=9.81;pi=3.14;var v,a,s,h,l:real;beginwrite ('Введите начальную скорость: v=');readln(v);write ('Ведите угол: a=');readln(a);s:=20;h:=2;l:=s\*sin(a\*pi/180)/cos(a\*pi/180)-(g\*s\*s)/(2\*v\*v\*cos(a\*pi/180)\*cos(a\*pi/180));if l<0 then write('Недолет')else if l>h then write('Перелет')else write('Попадание');end. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Исходные данные*** | ***Результат*** |
| V=18; S=30; a=33 (или 56); h=1 | Попадание |
| V=25; S=40; a=70; h=1 | Перелет |
| V=15; S=20; a=20; h=1 | Недолет |

 |

1. Пусть расстояние s = 30 м, высота h = 1 м. Определить попадание для всех возможных значений углов (при скорости 18 м/с), вывести на экран те значения углов, при которых получено попадание.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Решение:***const g=9.81;pi=3.14;var v,s,h,l:real; a:integer;beginv:=18;s:=30;h:=1;writeln ('Углы наклона к горизонту, в градусах:');for a:=1 to 90 do beginl:=s\*sin(a\*pi/180)/cos(a\*pi/180)-(g\*s\*s)/(2\*v\*v\*cos(a\*pi/180)\*cos(a\*pi/180));if (l>=0) and (l<=h) then write (a,'; ');end;writeln ;end. | ***Результат:***Углы наклона к горизонту, в градусах:33; 34; 35; 36; 56; 57; |

1. Для каждого возможного угла подобрать скорость (от 1 до 30 м/с), вывести на экран значения углов и соответствующие им значения скоростей, при которых получено попадание.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Решение:***const g=9.81;pi=3.14;var s,h,l:real; a,v:integer;begins:=30;h:=1;for a:=1 to 90 do begin writeln(' ');write('a=',a,': ');for v:=1 to 50 do beginl:=s\*sin(a\*pi/180)/cos(a\*pi/180)-(g\*s\*s)/(2\*v\*v\*cos(a\*pi/180)\*cos(a\*pi/180));if (l>=0) and (l<=h) then write (v,'; ');end;end;end. | ***Результат (показан только для возможных значений углов):***a=4: 46; 47; 48; 49; 50; a=5: 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; a=6: 38; 39; 40; 41; 42; 43; 44; 45; a=7: 35; 36; 37; 38; 39; 40; a=8: 33; 34; 35; 36; 37; a=9: 31; 32; 33; 34; a=10: 30; 31; 32; a=11: 29; 30; a=12: 27; 28; 29; a=13: 26; 27; 28; a=14: 26; a=15: 25; a=16: 24; 25; a=17: 23; 24; a=18: 23; a=19: 22; 23; a=20: 22; a=21: 21; a=22: 21; a=23: 21; a=24: 20; a=25: 20; a=26: 20; a=28: 19; a=29: 19; a=33: 18; a=34: 18; a=35: 18; a=36: 18; a=56: 18; a=57: 18; a=62: 19; a=66: 20; a=69: 21; a=73: 23; a=79: 28; a=85: 41; |

1. Пусть расстояние s = 30 м, высота h = 1 м. Определить попадание для всех возможных значений углов (при скорости 18 м/с), вывести на экран те значения углов, при которых получено попадание. Дополнительное условие: нельзя задеть впереди стоящий объект (он имеет высоту 3 м и удален от мишени на 3 м.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Решение:***const g=9.81;pi=3.14;var v,s1,s2,h1,h2,l,m:real; a:integer;beginv:=18;s1:=30; s2:=27;h1:=1; h2:=3;writeln ('Углы наклона к горизонту, в градусах:');for a:=1 to 90 do beginl:=s1\*sin(a\*pi/180)/cos(a\*pi/180)-(g\*s1\*s1)/(2\*v\*v\*cos(a\*pi/180)\*cos(a\*pi/180));m:=s2\*sin(a\*pi/180)/cos(a\*pi/180)-(g\*s2\*s2)/(2\*v\*v\*cos(a\*pi/180)\*cos(a\*pi/180));if (l>=0) and (l<=h1)and (m>h2) then write (a,'; ');end;writeln ;end. | ***Результат:***Углы наклона к горизонту, в градусах:56; 57; |

# Приложение 3

Файл «Приложение\_2\_Решение\_excel xls»

Скриншот:



# Приложение 4

**Задания для самостоятельной работы (Моделирование)**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровень** | **Задание** | **Баллы** |
| 1 | Построить модель полета снаряда в Excel (использовать файлы с теоретическим материалом).  | 2 |
| 2 | Написать программу для определения попадания снаряда (недолета/перелета); исходные данные в программе (v, s, a, h) должны вводиться с клавиатуры.

|  |  |
| --- | --- |
| **Исходные данные** | **Результат** |
| V=18; S=30; a=33 (или 56); h=1 | Попадание |
| V=25; S=40; a=70; h=1 | Перелет |
| V=15; S=20; a=20; h=1 | Недолет |

 | 2 |
| 3 | Пусть расстояние s = 30 м, высота h = 1 м.Определить попадание для всех возможных значений углов (при скорости 18 м/с), вывести на экран те значения углов, при которых получено попадание. | 2 |
| 4 | Для каждого возможного угла подобрать скорость (от 1 до 30 м/с), вывести на экран значения углов и соответствующие им значения скоростей, при которых получено попадание.  | 2 |
| 5 | Пусть расстояние s = 30 м, высота h = 1 м.Определить попадание для всех возможных значений углов (при скорости 18 м/с), вывести на экран те значения углов, при которых получено попадание.Дополнительное условие: нельзя задеть впереди стоящий объект (он имеет высоту 3 м и удален от мишени на 3 м. | 2 |

# Приложение 5

**Анкета учащегося по итогам занятия "Моделирование физических процессов"**

1. В чем увидели разницу между своим представлением об учебном предмете и его предложенным содержанием?
2. Подтвердился ли Ваш профессиональный выбор? В чем?
3. Какие трудности испытали?
4. Как оценили себя в ходе работы на занятиях? (в баллах)
5. Удовлетворены ли Вы качеством своей работы? Результатом?

**Результаты анкетирования (часть ответов)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| В чем увидели разницу между своим представлением об учебном предмете и его предложенным содержанием? | Подтвердился ли Ваш профессиональный выбор? В чем?  | Какие трудности испытали? | Как оценили себя в ходе работы на занятиях? (В баллах) | Удовлетворены ли Вы качеством своей работы? Результатом? |
| Было множество задач, которые, как я думаю, не относится к этой теме  | Да, мне нравятся точные науки  | Программирование | 7 | Не полностью, но да  |
| Не увидел серьёзной разницы | Подтвердился, в дальнейшем изучении предметов инженерной направленности | Недостаточное количество объяснений, коммуникаций с учителем  | 8 | В принципе, да |
| Я не увидел разницы между предметом и его предложенным содержанием | Мой выбор подтвердился в необходимости решать нестандартные и разноплановые задачи | Не испытал | 10 | Я удовлетворён в качестве и результате своей работы |