

## План-конспект.

**Тема урока:** «Законы сохранения в механике: практическое применение».

### **Урок повторения и обобщения материала.**

#### Цели урока:

1. Повторить теоретический материал по темам «Закон сохранения импульса» и «Закон сохранения энергии»;
2. Познакомить учащихся с практическим применением данных законов;
3. Развить навыки работы с компьютерными имитаторами, позволяющими доказать справедливость этих законов;
4. Способствовать развитию познавательной активности и самостоятельности обучаемых путем использования экспериментальных задач;
5. Продолжить работу по формированию логического мышления учащихся, умениям замечать и обосновывать результаты экспериментов.

#### План урока.

1. Оргмомент (Объявление темы и цели занятия, проверка наличия необходимого расходного материала). – 2 мин.
2. Повторение теоретического материала (Использование доски-планшета, просмотр видеофрагментов «Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии»). – 5 мин.
3. Выполнение лабораторной работы «Неупругое соударение шаров» (применение компьютерного имитатора) – 15 мин.
4. Практическое применение закона сохранения энергии (видеофрагменты «Закон Бернулли», «Реактивное движение», «Работа копра») – 7 мин.
5. Задание на дом. Объяснить процесс преобразования энергии. (Используется демонстрация экспериментальной задачи с применением датчиков и системы сбора информации LabQuest, веб-камеры) – 8 мин
6. Подведение итогов. - 3 мин

#### **Ход урока.**

**П.п.1.** Объявление темы и цели занятия, проверка наличия необходимого расходного материала.

**Тема нашего урока:** «Законы сохранения в механике: практическое применение».

**Цель нашего занятия** – повторить пройденный теоретический материал по теме «Законы сохранения в механике» и ознакомиться с их практическим применением.

Раздаются: таблица Брадиса и лист – задание (см. приложение № 1).

**П.п.2.** Повторение теоретического материала (Использование доски-планшета, просмотр видеофрагментов «Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии»).

Выполняется демонстрация видеофрагментов некоторых опытов, подтверждающих справедливость выполнения законов сохранения в механике и анализ представляемого в интернете материала с целью выявления в нем ошибок и неточностей (подбор необходимого материала выполняет преподаватель до проведения занятия).

**П.п.3.** Выполнение лабораторной работы «Неупругое соударение шаров» (применение компьютерного имитатора). Используются возможности компьютерного тренажера «Изучение упругого и неупругого соударения шаров» для выполнения лабораторной работы (предоставлено кафедрой физики ПГУАС). Результаты заносятся учащимися в заранее подготовленный лист-задание.

**П.п.4.** Демонстрация обучаемым примеров практического применения закона сохранения энергии (видеофрагменты «Закон Бернулли», «Реактивное движение», «Работа копра»). Видеофрагменты готовятся заранее преподавателям. Учащимся предлагается объяснить процесс перехода энергии в демонстрируемых примерах.

**П.п.5.** Задание на дом. Учащимся предлагается описать процесс преобразования энергии происходящий в ходе экспериментальной задачи. Используется демонстрация экспериментальной задачи с применением датчиков и системы сбора информации LabQuest, веб-камеры.



**П.п.6.** Подведение итогов занятия.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Какова тема сегодняшнего занятия?
2. Что из теоретического материала мы сегодня повторили на уроке?
3. Чему мы сегодня научились при выполнении практической работы?
4. Интересен ли был для Вас этот урок?
5. Что нового Вы узнали сегодня на уроке?
6. Пригодятся ли Вам ваши знания по физике в Вашей жизни в будущем?

Лист-задание

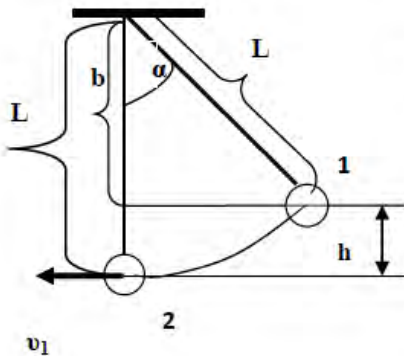
для выполнения лабораторной работы при помощи компьютерного имитатора.

Ф.И. учащегося \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

**Лабораторная работа**  
**«Изучение неупругого соударения шаров»**

**Теория.**



Механическая энергия шара складывается из кинетической и потенциальной в любой точке траектории и, для замкнутой системы тел, остается постоянной. Первоначально шар находится на определенной высоте  $h$  (точка 1) по отношению к положению равновесия (точка 2) и обладает потенциальной энергией  $E_{p1} = m_1gh$ . Под действием силы тяжести шар будет опускаться вниз, двигаясь по дуге окружности радиусом  $L$ . При этом его потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая растёт. В тоге в точке 2 кинетическая энергия шара равна:  $E_{k1} = \frac{m_1 \cdot v_1^2}{2}$ .

Высота  $h$  связана с длиной нити  $L$  и углом её отклонения от вертикали  $\alpha$  следующим соотношением:  $h = L(1 - \cos \alpha)$ .

В нижней точке траектории потенциальная энергия переходит в кинетическую:  $m_1 \cdot v_1^2 / 2 = m_1 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha)$ . Следовательно:  $v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha)}$ . В момент неупругого соударения шаров импульс первого шара переходит в импульс системы двух шаров. При этом импульс первого шара вычисляется как  $p_1 = m_1 \cdot v_1$ , а импульс системы двух шаров:  $p_2 = (m_1 + m_2) \cdot v_2$ , где  $v_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \beta)}$ . Под углом  $\beta$  принимают угол отклонения нити от вертикали после удара.

**Задание:** Проведите эксперимент с компьютерным имитатором. Произведя необходимые измерения и вычисления, заполните предлагаемую Вам таблицу эксперимента и сделайте вывод.

**Таблица результатов.**

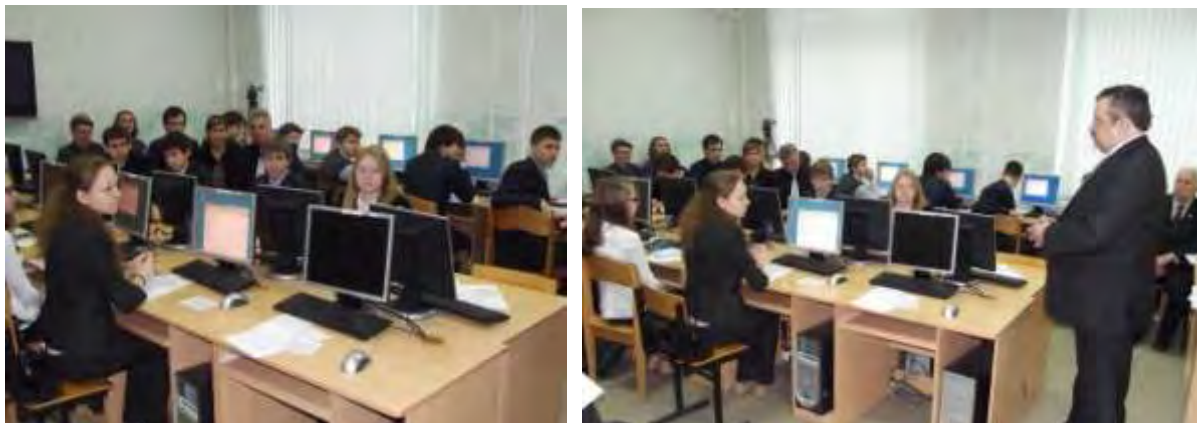
Длина нити $L$ , м	Масса первого шара $m_1 =$ кг				Масса системы шаров $(m_1 + m_2) =$ кг					
	Угол $\alpha$	Скорость первого шара до удара $v_1$ , м/с	Импульс первого шара до удара $p_1$ , кг · м/с	Потенциальная энергия первого шара до удара $E_{p1}$ , Дж	Кинетическая энергия первого шара до удара $E_{k1}$ , Дж	Угол $\beta$	Скорость системы шаров после удара $v_2$ , м/с	Импульс системы шаров после удара $p_2$ , кг · м/с	Потенциальная энергия системы шаров после удара $E_{p2}$ , Дж	Кинетическая энергия системы шаров после удара $E_{k2}$ , Дж

**Вычисления:**

**Вывод:**

## Открытый публичный урок по физике в лаборатории ПГУАС

В центре обеспечения информатизации ПГУАС в рамках реализации образовательного проекта «Инженерная школа (класс) в составе образовательной организации» прошел открытый публичный урок по физике с учащимися 10 класса школы № 64 г. Пензы.



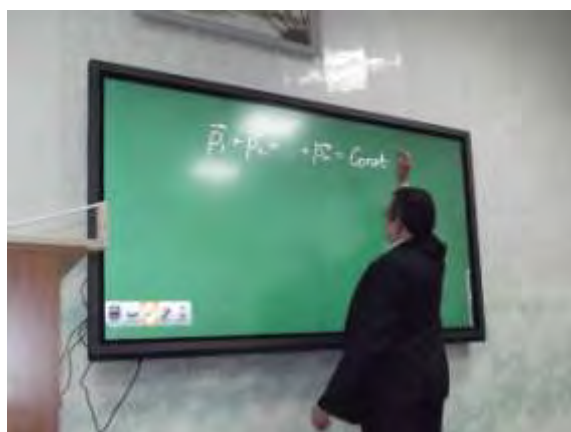
Тема урока: «**Законы сохранения в механике: практическое применение**».  
(Урок повторения и обобщения материала.)

Автор урока – **Михаил Анатольевич Мойко** - учитель физики высшей категории МБОУ СОШ № 64 г. Пензы.

Консультант – **Петр Петрович Мельниченко** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и химии ПГУАС.

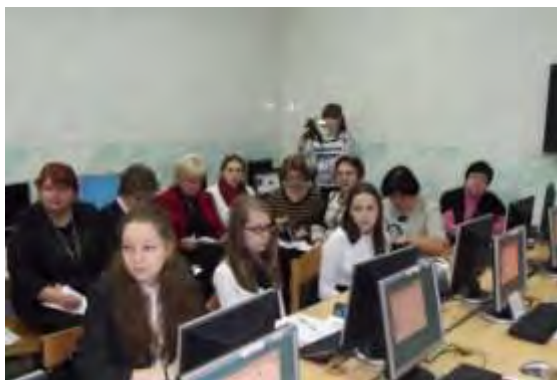


Повторение изученного школьниками материала предшествовало обобщающим видам учебной деятельности. Оно было проведено с использованием технических средств обучения - сенсорной панели (доски-планшета), на которой проиллюстрированы видеочастицы закона сохранения импульса и закона сохранения энергии.



На уроке присутствовали в качестве экспертов:

- **Шарошкина Марина Константиновна** – заместитель начальника Управления образования г. Пензы заслуженный учитель РФ, кандидат педагогических наук.
- **Чуб Ольга Ивановна** – директор МБОУ СОШ № 64 г. Пензы Почетный работник общего образования РФ, кандидат педагогических наук.
- **Усманов Виктор Васильевич** – проректор по научной работе профессор, доктор педагогических наук.
- **Грейсух Григорий Исаевич** – зав. кафедрой «Физика и химия» профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, доктор технических наук.
- **Оноприенко Тамара Николаевна** – главный специалист-эксперт Управления инновационной политики и специальных проектов Правительства Пензенской области, почетный работник общего образования РФ.
- **Лиханова Татьяна Николаевна** – начальник отдела общего образования Управления образования г. Пензы, кандидат педагогических наук, почетный работник общего образования РФ.
- **Пономаренко Юлия Сергеевна** – директор центра маркетинга и непрерывного образования кандидат экономических наук.
- **Гарькин Игорь Николаевич** – руководитель регионального отделения Союза молодых строителей.
- **Никулин Валентин Иванович** – советник при ректорате, заслуженный учитель РФ, кандидат исторических наук.



Составной частью урока стало выполнение школьниками лабораторной практической работы «Неупругое соударение шаров» (с применением компьютерного имитатора созданного для обучающих целей на кафедре «Физика и химия» ПГУАС). Путем выполненных расчетов школьники подтвердили действие изученных законов.





Практическое применение закона сохранения энергии было проиллюстрировано видеофрагментами «Закон Бернулли», «Реактивное движение», «Работа копра»). Практическое применение закона сохранения энергии было проиллюстрировано видеофрагментами «Закон Бернулли», «Реактивное движение», «Работа копра»).



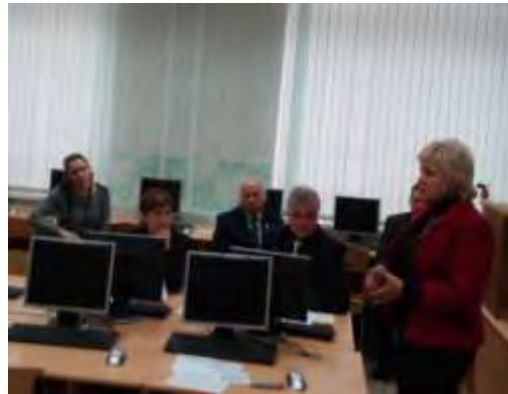
Заинтересованными соучастниками урока стали коллеги-учителя:

- **Сергеева Анжела Евгеньевна** – учитель физики школы № 18;
- **Синельникова Галина Васильевна** – учитель физики высшей категории школы №20;
- **Лучинкина Ирина Александровна** – учитель физики высшей категории школы № 63 Почетный работник общего образования;
- **Труханова Оксана Алексеевна** – учитель физики школы №57;
- **Анисимов Сергей Анатольевич** – учитель физики школы №50.

Завершающая часть урока была посвящена демонстрации экспериментальной задачи с применением датчиков и системы сбора информации LabQuest, веб-камеры, сенсорной панели. На ее основе учащиеся получили домашнее задание.



При подведении итогов занятия учитель поделился с экспертами своими замыслами по уроку. Свои впечатления и профессиональные суждения высказали эксперты и коллеги-учителя.



## Отзывы учащихся об уроке

Все учащиеся ответили, что урок был для них интересен своей практической направленностью. Закрепление знаний о рассматриваемых физических законах сопровождалось показом соответствующих видеофрагментов. Ребята впервые работали с компьютерным имитатором, выполняя лабораторную работу, что также способствовало повышению мотивации к занятию. Также заинтересовало использование экспериментального оборудования, которого нет в школе. С помощью сенсорной панели происходило быстрое включение разных типов заданий, урок получился насыщенным и динамичным.

Отзывы учеников о проведенном уроке физики:

Никита: - Понравилась демонстрация и обсуждение видео с физическими явлениями и выполнение лабораторной работы с применением компьютерного имитатора. Побольше бы таких занятий!

Алина: - Абсолютно всё понравилось: открытая и свободная форма общения, интересное построение урока, задания разных типов.

Игорь: - Очень занимательной показалась лабораторная работа с использованием компьютерного имитатора. Урок был очень интересным!

Михаил: - Я бы хотел побольше таких уроков в институте, чтобы лучше знать физику.

Максим: - Урок пролетел очень быстро, потому что он был интересный. Спасибо ПГУАС, что нам дали такую возможность, и вообще хотелось бы поступить в этот ВУЗ.

Диана: - Больше всего запомнилась экспериментальная работа, т.к. в школе нет такого оборудования. Надеемся, что подобные уроки будут проводиться ещё, они повышают интерес к физике.