

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методики ее преподавания

Интерактивные методы при изучении импульса в средней школе

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 452 группы факультета физико-математических и
естественно-научных дисциплин

по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование»

Агасердаровой Чынар

Научный руководитель
ст. преподаватель



И.С. Козлова

Зав. кафедрой
профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

ВВЕДЕНИЕ

Изучение импульса в школе – важная часть курса физики, поскольку позволяет понять законы сохранения и объяснить множество явлений, от столкновений до реактивного движения.

Закон сохранения импульса является фундаментальным принципом механики, который утверждает, что суммарный **импульс** замкнутой системы остается постоянным, если на систему не действуют внешние силы. Импульс определяется как произведение массы тела на его скорость и является векторной величиной.

Изучение в школе законов сохранения (ЗС) имеет большое познавательное и мировоззренческое значение. ЗС принадлежат к наиболее общим законам природы. В отличие, например, от закона Паскаля, который справедлив лишь для жидкостей и газов и других законов, имеющих ограниченную область применения. ЗС энергии и импульса выполняется во всех физических процессах. При изучении темы «Законы сохранения в механике» вводятся понятия, определяющие область применимости ЗС импульса и энергии. [3]

Поэтому изучение этого закона является важной частью изучения физики в средней школе, что подтверждает актуальность нашей работы.

Целью работы является рассмотрение темы «Закон сохранения импульса» и применение интерактивных методов при ее изучении

Задачи работы:

- проанализировать теоретический материал, по теме «Импульс. Закон сохранения импульса»;
- подобрать натурный и компьютерный эксперимент для изучения темы;
- рассмотреть интерактивные задания для изучения темы;
- разработать примеры планов-конспектов уроков и интерактивных заданий

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИМПУЛЬСА

Рассмотрим основные понятия, которыми должны владеть учащиеся, для того, чтобы приступить к изучению импульса.

Замкнутая система. Физическая система считается замкнутой, если внешние силы не действуют на эту систему.

Первая формулировка этого закона принадлежит французскому учёному Р. Декарту, который принял за меру движения тела произведение его массы на скорость.

Голландский физик Х. Гюйгенс уточнил это понятие, исследуя соударение шаров. Он доказал, что при соударении шаров сохраняется не арифметическая сумма импульсов ($m_1V_1 + m_2V_2$), а их векторная сумма:

$$m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2 = \text{const},$$

Консервативные силы – это силы, работа которых не зависит от длины пути, а зависит только от положения начальной и конечной точек пути. К консервативным силам можно отнести нуклоновские силы, силу тяжести, силу упругости. Согласно второму закону Ньютона

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}, \quad (1)$$

Откуда
$$\Delta\vec{V} = \frac{\vec{F}\Delta t}{m} \quad (2).$$

Затем переходят к закону сохранения импульса

$$m_1\vec{V}'_1 + m_2\vec{V}'_2 = m_1\vec{V}_1 + m_2\vec{V}_2. \quad (5)$$

Закон сохранения импульса применим к описанию упругого и неупругого соударения. Рассмотрим их подробнее.

Абсолютно неупругим называют такой удар, после которого скорости обоих соударяющихся тел оказываются одинаковыми.

При неупругом соударении происходит следующее. В начальный момент удара скорость деформации велика (шары сжимаются), поэтому

возникают значительные силы, сообщающие обоим шарам ускорения, направленные в противоположные стороны.

Как и большинство физических законов, закон сохранения импульса имеет *границы применимости*. Рассмотрим их.

Замкнутая система. В такой системе тела взаимодействуют только между собой, а внутренние силы не влияют на общий импульс системы.

Кратковременные взаимодействия (удары, взрывы, выстрелы).
Проекция внешних сил на определённое направление равна нулю.

Внешние силы малы по сравнению с внутренними или компенсируют друг друга.

Рассмотрим *методику* изучения понятия импульса и закон сохранения импульса.

Вот примерную последовательность изучения темы «Импульс», разбитая на этапы: [10]

I. Теоретическая база (1-2 урока):

Введение понятия импульса.

Рассмотреть примеры расчета импульса для различных тел.

Ввести понятие силы и времени её действия: $F\Delta t$.

Изменение импульса тела равно импульсу силы, действующей на это тело: $\Delta p = F\Delta t$

Закон сохранения импульса (ЗСИ):

При изучении этого закона нужно начать с рассмотрения замкнутой системы (системы, на которую не действуют внешние силы, или их действие скомпенсировано).

Для выполнения *принципа наглядности* можно использовать демонстрации, видеоролики и анимации, чтобы сделать материал более понятным и интересным.

Интерактивные методы в обучении физике

Ведущие педагоги считают, что эксперимент является фундаментальной составляющей физики как научной дисциплины, и его интеграция в учебный процесс представляется необходимой. Однако на практике его полноценная реализация зачастую сопряжена с объективными сложностями, такими как дефицит или износ лабораторного оборудования, а также временные ограничения. В подобных обстоятельствах целесообразно использовать интерактивные методы обучения. [18]

Применение компьютерных технологий и проекционного оборудования позволяет задействовать различные модальности восприятия информации, включая зрительную и слуховую, что, как показывает опыт, способствует повышению эффективности усвоения учебного материала. [2]

Возможно создать информативные презентации, включающие графики, схемы и анимационные элементы. Кроме того, практикуются интегрированные занятия по физике и информатике, где мы осваиваем навыки обработки данных и формулирования выводов, используя инструментарий PowerPoint.

Дополнительные подходы

Использование интерактивной доски. С её помощью можно демонстрировать интерактивные модели, проводить фронтальные беседы, исследовательскую работу, решать задачи.

Игровые методы. [4]

Они способствуют развитию коммуникативных навыков и социализации учащихся.

Рассмотрим преимущества и ограничения интерактивного подхода. [18]

Преимущества:

- стимулирование познавательной активности и развитие самостоятельности;
- развитие творческого потенциала;

- возможность индивидуализации процесса обучения, позволяющая каждому усваивать материал в адекватном для него темпе.

Недостатки:

основной недостаток заключается в том, что при использовании компьютерных технологий взаимодействие обучающегося зачастую ограничивается коммуникацией с преподавателем или программным обеспечением, исключая при этом полноценное взаимодействие с другими участниками учебного процесса.

2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИМПУЛЬСА В ШКОЛЕ

Физика, безусловно, является экспериментальной наукой. Поэтому при изучении ее законов важно применять различные виды эксперимента. Но, при изучение темы возможно вместо натурального эксперимента (если его использование невозможно или ненаглядно), или в сочетании с ним использовать компьютерные модели. Рассмотрим пример такой модели.

Открытая физика

Работая с моделью в этой программе можно менять параметры масс сталкивающихся тележек, их скоростей, и наблюдать процессы. При этом можно наблюдать как упругие, так и неупругие удары.

Компьютерная модель позволяет проверку закона сохранения импульса, но на примере неупругого соударения.

Данный компьютерный эксперимент подтверждают выполнения закона сохранения импульса при различного вида соударениях, что позволяет применять ее как при изучении нового материала, так и при закреплении его.

Приведем пример такой работы

Эксперимент № 1

Установите такие параметры

Тележка 1	Тележка 2
$V_1 = 1 \text{ м/с}$ $m_1 = 8 \text{ кг}$	$V_2 = -2 \text{ м/с}$ $m_2 = 2 \text{ кг}$

Рассчитайте импульсы и кинетическую энергию тележек до соударения

$$P_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad E_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad P_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad E_2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Обратите внимание на изменение величин кинетической энергии и импульсов тележек после неупругого соударения.

Ответьте на следующие вопросы:

Выполняется ли закон сохранения импульса при неупругом соударении? Ответ обоснуйте: до соударения $P = P_1 + P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$. после соударения $P' = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

Таким образом, $P \underline{\hspace{1cm}}$ P' значит, при неупругом соударении закон сохранения импульса $\underline{\hspace{2cm}}$.

Выполняется ли закон сохранения механической энергии при неупругом соударении? Ответ обоснуйте: до соударения $E = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ после соударения $E' = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ Таким образом, $\underline{\hspace{2cm}}$ значит, при неупругом соударении закон сохранения механической энергии $\underline{\hspace{2cm}}$

Каковы потери механической энергии при столкновении тележек? $\Delta E = \underline{\hspace{2cm}}$

В какую форму перешла часть механической энергии тележек при столкновении? $\underline{\hspace{2cm}}$

План конспект урока усвоения новых знаний

Рассмотрим пример урока усвоения новых знаний, на котором наряду с традиционными формами проведения уроков применяются интерактивные задания. Цель которых, повысить мотивацию учащихся, сделать закрепление знаний более продуктивным и эффективным.

Тема. Импульс, закон сохранения импульса

ХОД УРОКА

1. Организационный момент

2. Мотивация к изучению нового материала

3 Актуализация знаний

4. Формулировка темы урока и целей

Для того чтобы решать подобные задачи, необходимо ввести физическую величину импульс.

5. Изучение нового материала

6. Экспериментальная часть (опыты могут проводиться учениками или учителем совместно с учениками, проводится работа с моделями)

7. Первичное закрепление знаний. Решение задач

Дополнительные задачи [12]

Интерактивные задания для закрепления знаний.

Рассмотрим примеры интерактивных задание, который учитель физики может иметь в запасе для применения их на различных этапах урока.

Например, такие задания могут быть использованы на этапе мотивации, чтобы вызвать интерес учащихся к новой теме [3].

На этапе актуализации знаний, такие задания помогут в интересной, или даже в игровой форме вспомнить основные определения и законы, необходимые на уроке.

1. Интерактивные задания платформы 1С

Внутренние и внешние силы

На рисунке показаны силы, действующие на тела m и M при их совместном спуске по наклонной плоскости. Рассортируйте силы на внешние и внутренние по отношению к этой системе тел.

The diagram shows two blocks, m and M , on an inclined plane with angle α . A coordinate system with x and y axes is shown. To the right, two force diagrams are provided: one for block m showing forces \vec{R} and $m\vec{g}$, and one for block M showing forces \vec{N}_0 , $M\vec{g}$, and \vec{F} . Below the main diagram is an interactive interface with two empty boxes labeled 'Внутренние силы' and 'Внешние силы' for sorting the forces. At the bottom right is a 'Подтвердить ответ' button.

Рисунок 1 – Интерактивное задание №1

Примеры внеурочной деятельности

Интерактивные технологии во внеурочной деятельности – это методы и формы организации обучения, которые предполагают активное взаимодействие участников, обмен информацией, совместную работу и диалоговое общение. Они направлены на развитие коммуникативных навыков, критического мышления, умения решать проблемы, принимать решения и работать в группе.

Наглядны примером такой работы могут быть программы, позволяющие создавать интерактивные викторины. (кроме возможности создания викторины, можно встретить примеры готовых интерактивных викторин)

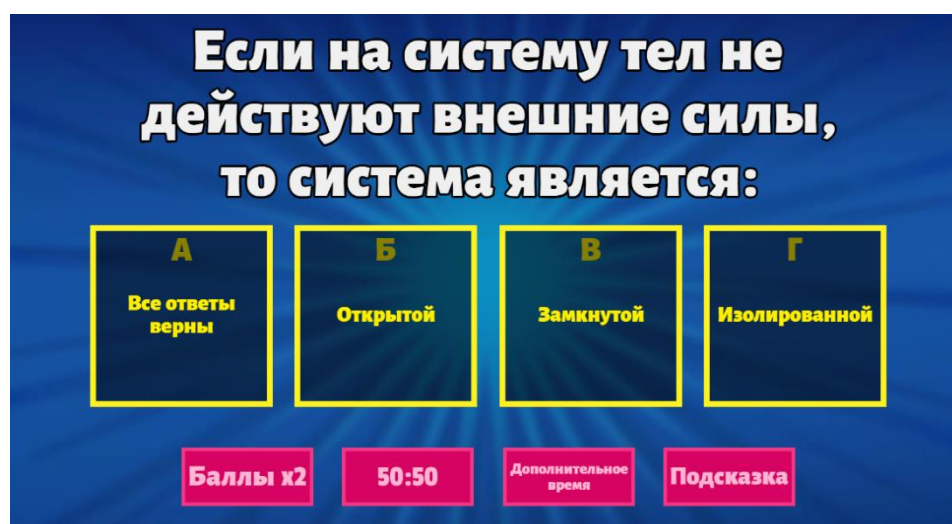


Рисунок 2 – Примеры слайдов викторины

Интерактивные методы могут быть использованы и для более серьезных форм проведения внеурочной деятельности, например для проведения олимпиад. (рис 14)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Закон сохранения момента импульса играет ключевую роль в анализе и понимании механических процессов. Он позволяет объяснять и предсказывать поведение систем, начиная от макроскопических объектов, таких как планеты и звезды, до микроскопических частиц. Этот закон также является основой для разработки различных технологий, включая гироскопы и системы стабилизации.

Кроме того, закон сохранения момента импульса помогает в изучении динамики вращательных движений и взаимодействий в различных физических системах. Он является важным инструментом для инженеров и ученых, работающих в области механики и физики.

Поэтому изучение этого закона, особенно с применением различного вида заданий важно в средней школе.

Разработанные дополнительные материалы будут полезны учителю физики при изучении данной темы.

Цель работы можно считать достигнутой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баканина, Л. П. Закон сохранения импульса при соударениях // Журнал «Квант» — 1977, № 3.
2. Бизяева, А.А. Психология думающего учителя: педагогическая рефлексия – Псков: ПГПИ им. С.М. Кирова, 2004.-216с. Стр.18
3. Горохова, Р. И., Никитин П. В. Формирование учебной мотивации на уроках физики с использованием инновационных технологий // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 721-729. – DOI 10.25559/SITITO.16.202003.721-729. – Дата обращения: 5.03.2025.
4. Гильмиярова, С. Г., Сафин Д. Р. Изучение современной физики в средней школе // Физика, математика, информатика. – 2018. – Дата обращения: 17.01.2025.
5. Гутник, Е.М., Пёрышкин А.В. Программа «Физика», 7–9 кл. Рассчитана на 2 ч/нед. в каждом классе. – М.: Дрофа, 2000.
6. Задачи вступительных экзаменов по физике и математике в МФТИ в 1986 - 2015 // Изд-во МФТИ.
7. Зеличенко В. М., Ларионов В. В. О проблемно-ориентированном подходе к решению задач по физике в профильной школе и вузе // Вестник ТГПУ. – 2019. – Вып. 5 (83). – Дата обращения: 4.01.2025.
8. Иванов Д.А. Учебно-методическое пособиею Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий / Д.А. Иванов, К.Г.Митрофанов, О.В Соколова ..– М. : АПКиППРО, 2011. – 101 с
9. Имаева Э. Ш., Зубкова О. Е., Исмагилов М. Р. Преимущество в преподавании механики. – Дата обращения: 25.02.2025.
10. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект/ Рос. Акад. Образования; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – М.:Просвещение, 2008. – 39с.

11. Кучеренко Л. В., Постановка лабораторной работы по физике с профессиональной направленностью // Научное периодическое издание «Ceteris Paribus». – 2016. – № 9. – ISSN 2411-717X. – Дата обращения: 3.03.2025.
12. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика – 13-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003 г. – 656 с
13. Майер Р. В. Проблемы современной педагогики и психологии // Педагогический журнал Башкортостана. – 2024. – № 1. – Дата обращения: 15.03.2025.
14. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: учеб. для углубленного изучения физики. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005 г. с. 81. 2. Кабардин О. Ф. Физика: Справ. материалы: Учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1991 г. – 367 с.
15. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики // М.: Высшая школа, 1990 — 607 с.
16. Обучаем иначе. Стратегия активного обучения / Григальчик Е.К. и др. – Мн., 2003 стр.10
17. Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. Физика: Учебник для 9 кл. – М.: Дрофа, 2000.
18. Пометун О. Энциклопедия интерактивного обучения. – Киев, 2007.- 117с.
19. Физика: Учебник для 9 кл.: Под ред. Пинского А.А., Разумовского В.Г. – М.: Просвещение, 2002.
20. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. - М.: «Школьная пресса», 2003. 2, с. 9-10. 12. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 9-11 классы. - М.: «Знание», 2008. - 96 с.

