

Веденеева Татьяна Анатольевна

учитель физики МБОУ «СОШ № 7» (г.Владимир)

**Конспект урока по физике в 9 классе по теме
"Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение"**

Эпиграф:

*Человечество не останется
вечно на Земле, но, в погоне за
светом и пространством,
сначала робко проникнет за
пределы атмосферы, а затем
завоюет себе все околоземное
пространство.*

К.Э. Циолковский

Задачи урока:

Образовательные:

К концу урока учащиеся должны

Знать

а) понятия: «импульс тела», «импульс силы», «замкнутая система тел»;
«реактивное движения».

б) закон сохранения импульса;

Уметь:

а) описывать, объяснять наблюдения и фундаментальные опыты, оказавшие
существенное влияние на развитие физики;

б) иллюстрировать роль физики в создании важнейших технических
объектов.

Развивающие:

Способствовать развитию

- речи.
- творческого мышления.
- логического мышления.

Воспитательные:

Способствовать:

- формированию познавательного интереса к предмету;
- формированию мировоззрения учащихся;

- развитию чувства гордости за свою Родину.

Оборудование, оформление и техническое оснащение урока:

1. Компьютер, мультимедийный проектор, экран;
2. Иллюстративная компьютерная презентация;
3. Программное обеспечение:
 - учебное электронное издание «ФИЗИКОН»: Физика 7- 11 классы: фрагменты: «Импульс тела»; «Реактивное движение».
4. Раздаточные материалы;
5. Демонстрации: «сегнерово» колесо.
6. Выставка книг по теме урока.

Опережающее задание: используя дополнительную литературу, подготовить *короткие* сообщения по выбору учащихся:

- о Сегнере Яноше Андроше;
- о перемещении кальмара;
- об истории развития ракетной технике.

Ход урока

Вступительное слово учителя

Слово учителя: Ребята, вашему вниманию предлагаю несколько ситуаций из повседневного жизненного опыта (слайд 1):

1. *Если мяч, летящий с большой скоростью, футболист может остановить ногой или головой, то вагон, движущийся по рельсам даже очень медленно, человек не остановит.*
2. *Теннисный мяч, попадая в человека, вреда не причиняет, однако пуля, которая меньше по массе, но движется с большой скоростью (600—800 м/с), оказывается смертельно опасной.*
3. *Молотки разной массы могут оказать одинаковое действие на забиваемый гвоздь при условии, что скорость молотка с меньшей массой при ударе должна быть во столько раз больше, во сколько раз меньше массы другого молотка его масса.*

Проанализируйте эти примеры и ответьте на вопрос: от чего зависит действие, которое может совершить движущееся тело? (слайд 2)

Ответ учащихся: от массы и от скорости движения (слайд 2).

Слово учителя: Верно! Таким образом, любое движущееся тело можно характеризовать физической величиной, учитывающей как массу, так и скорость движущегося тела. Такую физическую величину, назвали импульсом тела. Открываем тетради, записываем число, классная работа и тему урока «**Импульс тела. Закон сохранения импульса**»(слайд 3). Ребята, используя обобщенные планы для изучения:

- физической величины;
- физического закона.

сформулируйте цели сегодняшнего урока (слайд 4).

Учащиеся дают варианты ответов; учитель их корректирует.

Слово учителя: выяснить, что такое импульс тела, нам поможет второй закон Ньютона.

Физическая величина
1. Явление или свойство, которое характеризует данная величина.
2. Определение величины.
3. Формула, связывающая данную величину с другими.
4. Единицы величины.

Физический закон
1. Формулировка и математическое выражение закона.
2. Примеры применения закона на практике.
3. Условия применения закона.

Работа учителя вместе с учащимися:

Пусть на тело массой m в течение некоторого малого промежутка времени Δt действовала сила \vec{F} . Под действием этой силы скорость тела изменилась

на $\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$. Следовательно, в течение времени Δt тело двигалось с ускорением

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}.$$

Из основного второго закона Ньютона следует:

$$\vec{F} = m \vec{a} = m \frac{(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t} \quad \text{или} \quad \vec{F} \Delta t = m \vec{v}_2 - m \vec{v}_1 = m \Delta \vec{v} = \Delta(m \vec{v}).$$

В этом уравнении появляется новая физическая величина, равная произведению \rightarrow $m \vec{v}$.

Что называется импульсом?

Ответ учащихся: импульс тела – это физическая величина, равная произведению массы тела на скорость его движения.

Слово учителя: каков характер этой величины?

Ответ учащихся: импульс тела – векторная величина.

Слово учителя: Обозначив импульс тела буквой \vec{p} , получим формулу импульса (слайд 5 - 6):

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

Используя определяющую формулу, установите единицу измерения импульса в СИ.

Ответ учащихся: единицей измерения импульса в СИ является килограмм-метр в секунду (кг·м/с).

Контроль результатов первичного запоминания (слайд7)

Слово учителя: подумай и ответь:

1. У какого тела импульс больше: у спокойно идущего слона или летящей пули?
2. Есть ли на рисунке тела, обладающие одинаковым импульсом? У какого тела наибольший по модулю импульс (у тел с условной массой 1; у 4 и 2 тел)?
3. Каким максимальным импульсом обладали лично вы (относительно Земли)? В этой задаче вам нужно использовать единицу импульса кг · м /с.

Слово учителя: при взаимодействии тел импульс одного тела может частично или полностью передаваться другому телу. Если на систему тел не действуют внешние силы со стороны других тел, то такая система называется замкнутой.

Рассмотрим какие-либо два взаимодействующих тела, входящих в состав замкнутой системы. Силы взаимодействия между этими телами обозначим

через \vec{F}_1 и \vec{F}_2 . По третьему закону Ньютона $\vec{F}_2 = -\vec{F}_1$. Если эти тела взаимодействуют в течение времени t , то импульсы сил взаимодействия $\vec{F}_2 t = -\vec{F}_1 t$.

одинаковы по модулю и направлены в противоположные стороны:

Применим к этим телам второй закон Ньютона:

$$\vec{F}_1 t = m_1 \vec{v}_1' - m_1 \vec{v}_1, \quad \vec{F}_2 t = m_2 \vec{v}_2' - m_2 \vec{v}_2,$$

где $m_1 \vec{v}_1$ и $m_2 \vec{v}_2$ – импульсы тел в начальный момент времени, $m_1 \vec{v}_1'$ и $m_2 \vec{v}_2'$ – импульсы тел в конце взаимодействия. Из этих соотношений следует:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'.$$

Что мы получили в правой и левой частях равенства (слайд 8)?

Ответ учащихся: в правой части равенства содержится суммарный импульс системы до взаимодействия, а в правой – после взаимодействия.

Слово учителя: что вы можете о них сказать?

Ответ учащихся: это равенство означает, что в результате взаимодействия двух тел их суммарный импульс не изменился.

Слово учителя: Верно! Итак, следует вывод: *геометрическая сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, остается постоянной при любых движениях и взаимодействиях тел системы* (слайд 9).

Этот фундаментальный закон природы называется *законом сохранения импульса*. Следствием, каких законов он является?

Ответ учащихся: он является следствием из второго и третьего законов Ньютона.

Слово учителя: Для подтверждения закона сохранения импульса обратимся к эксперименту (опыт с шарами) (слайд 10):

ТЕКСТ ВИДЕОФРАГМЕНТА:

в соответствии с законом сохранения импульса, при упругом ударе одного шара по такому же неподвижному, первый шар останавливается, а второй начинает двигаться со скоростью первого. При ударе одного шара по цепочке шаров происходит последовательная передача импульсов от одного шара к другому. При ударе двух, трех шаров наблюдается картина симметричного отскокивания двух, трех шаров с другого края цепочки, т.е.

последовательное отскакивание шаров по одному с едва заметным опозданием.

Законом сохранения импульса объясняется реактивное движение. Какое движение называют реактивным? Ответить на это вопрос нам помогут следующие примеры. **Проанализируйте предлагаемые примеры реактивного движения и установите, что между всеми этими примерами общего?**

1. Пушка, из которой производится выстрел пули. Рассмотрим явление отдачи (отката) орудия при выстреле (слайд 11).

2. Пожарные, направляя мощную водяную струю на горящий объект, с трудом удерживают брандспойт (слайд 12);

3. Движение ракет (слайд 13).

Ответ учащихся: от тела отделяется и движется с некоторой скоростью некоторая часть (слайд 14).

Слово учителя: Верно! Реактивное движение – движение, которое возникает, когда от тела отделяется и движется с некоторой скоростью, какая-то его часть, т. е. движение, возникающее за счет выброса вещества (слайд 14).

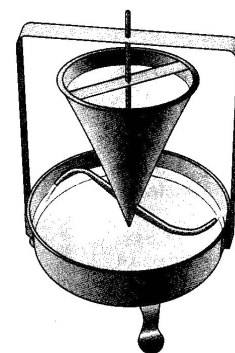
Но на этом список примеров реактивного движения, встречающегося в технике, не заканчивается. Продолжим знакомство.

4. Герон Александрийский – греческий механик и математик. Одно из его изобретений носит название Шар Герона. В шар наливалась вода, которая нагревалась огнем. Вырывающийся из трубки пар вращал этот шар. Эта установка иллюстрирует реактивное движение (слайд 15).

5. 1750 год – Я. А. Сегнер изобрёл колесо, которое вращалось за счет вытекания с двух сторон струй воды (слайд 16).

Выступление учащегося: Сегнер Янош Андрош (1704 - 1777). Венгерский математик и физик. Занимался конструированием и совершенствованием различных научных приборов. Разработал теорию капиллярности. Изобретенное им “сегнерово” колесо явилось прообразом первых реактивных гидравлических турбин.

Причиной, вызвавшей вращение сосуда, является импульс, переданный ему струями воды.



6. На принципе реактивного движения происходит движение водометного катера, движение кальмаров, осьминогов, каракатиц. У нас в классе есть человек, который готов нас познакомить, как перемещается кальмар (слайд 17).

Выступление учащегося: кальмар является самым крупным беспозвоночным обитателем океанских глубин. Он передвигается по принципу реактивного движения, вбирая в себя воду, а затем с огромной силой проталкивая ее через особое отверстие - "воронку", и с большой скоростью (около 70 км/час) двигается толчками назад. При этом все десять щупалец кальмара собираются в узел над головой, и он приобретает обтекаемую форму.

Выступление учащегося: история развития ракетной техники уходит своими корнями в 1881 год. Именно тогда был предложен первый проект пилотируемой ракеты с пороховым двигателем известным революционером Н.И. Кибальчицем. Независимо от него знаменитый русский ученый К. Э. Циолковский научно обосновал возможность применения ракет для космических полетов. Предложение Циолковского, по словам академика С.П. Королева, «открыло дорогу вылета в космос» (слайд 18).

Слово учителя: Первый шаг в космос в космос по праву принадлежит К.Э Циолковскому. Не мечта, не фантазия, даже не взгляд в будущее, а конкретный шаг, конкретные предложения и технические решения.

Самопроверка знаний

Предлагаю вам выполнить тест и самостоятельно осуществить уровень усвоения материала на сегодняшнем уроке.

ТЕСТ (слайд 19)

- 1. Импульс тела в Международной системе единиц измеряется:**
А. **1 кг·м/с;** В. 1 м; С. 1 Дж; D. 1 Н · с.
- 2. Закон сохранения импульса справедлив для:**
А. **замкнутой системы;** В. любой системы.
- 3. Если на тело не действует сила, то импульс тела:**
А. увеличивается; **В. не изменяется;** С. уменьшается.
- 4. Что называют импульсом тела:**
А. величину, равную произведению массы тела на силу;
В. величину, равную отношению массы тела к его скорости;
С. величину, равную произведению массы тела на его скорость.

5. Что можно сказать о направлении вектора скорости и вектора импульса тела?

- А. направлены в противоположные стороны;
- В. перпендикулярны друг другу;
- С. их направления совпадают.

Информация о домашнем задании

ДЛЯ ВСЕХ

1. Заполнить опорный конспект урока (в помощь стр. 108 – 116 учебника);
2. Охарактеризуйте физическую величину «импульс силы» по обобщенному плану (повторить с учащимися);
3. Сформулируйте второй закон Ньютона, используя понятия «импульс тела» и «импульс силы».

НА ВЫБОР

Опыт с детским шариком.

Возьмите детский воздушный шарик, слегка надуйте его и зажмите отверстие пальцем. Направив отверстие вниз, отпустите палец.

- Объясните движение шарика.
- Определите скорость шарика, если скорость истечения воздуха из отверстия 1,5 м/с, масса воздуха 2 г, масса оболочки 3 г.
- На какую высоту может подняться шарик при данных условиях?
- Сравните результаты расчета и опыта.

ИЛИ

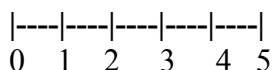
Ответьте на вопросы:

- Как будет вести себя «сегнерово» колесо в вакууме;
- Почему в космос не летают на вертолетах?

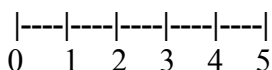
Рефлексия

Проанализируйте, пожалуйста, «движение» своих мыслей, чувств, ощущений, которые возникали у вас в течение урока. Оцените по пятибалльной шкале, насколько вам сегодня на уроке было трудно, интересно, комфортно?

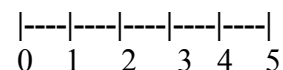
ТРУДНО?



ИНТЕРЕСНО?



КОМФОРТНО?



Литература:

1. Учебник под редакцией А. Г. Мякишева “Физика 10 класс”, Москва: “Просвещение”, 2002 г.;
2. Л. С. Хижнякова и др. “Самостоятельная работа учащихся по физике в 9 классе средней школы”, дидактический материал, Москва: “Просвещение”, 1993 г.;
3. О. Ф. Кабардин “Физика”, справочные материалы, Москва: “Просвещение”, 1991 г.;
4. Э. М. Браверман “Вечера по физике в средней школе”, Москва: “Просвещение”, 1969 г.;
5. О. Ф. Кабардин “Внеурочная работа по физике”, Москва: “Просвещение”, 1983 г.;
6. Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов “Физический эксперимент в средней школе: механика. Молекулярная физика. Электродинамика”, Москва: “Просвещение”, 1989 г.;
7. Электронное программное обеспечение “Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия”, 2003 г.;
8. Электронное программное обеспечение “1С:Школа. Физика, 7-11 классы, библиотека электронных наглядных пособий”, под редакцией Н. К. Ханнакова, 2004 г.;
9. Электронное программное обеспечение “Учебное электронное издание ФИЗИКА 7-11 классы, практикум”, ООО “ФИЗИКОН”, 2004 г.