**План урока на тему**

**1 слайд**

**"Импульс тела. Закон сохранения импульса"**

**в 9 классе.**

**Цели урока:**

*образовательные:*изучить новые физические величины - импульс тела и импульс силы, применить их к анализу явления взаимодействия тел в простейших случаях, добиться усвоения учащимися формулировки и вывода закона сохранения импульса и применить полученные знания при решении задач.

*развивающие:*формировать умения анализировать, устанавливать связи между элементами содержания ранее изученного материала по основам механики, навыки поисковой познавательной деятельности, способность к самоанализу;

*воспитательные:* развитие эстетического вкуса учащихся, вызвать желание постоянно пополнять свои знания; поддерживать интерес к предмету.

**Оборудование:** компьютерная презентация, ЕК ЦОР, компьютер с мультимедийным проектором, экран; стеклянная пластина, шарик, магнит, стакан с водой, лист бумаги, сегнерово колесо, металлические шарики на нитях, тележки демонстрационные, грузы.

**Оформление:** Портреты учёных - Рене Декарта, И. Ньютона

**План урока:**

1. Организационный момент (3 мин).
2. Повторение пройденного материала (5 мин).
3. Изучение нового материала (17 мин).
4. Физкультминутка (2 мин).
5. Закрепление новых знаний (16 мин)
6. Домашнее задание. Подведение итогов урока (2 мин).

**Ход урока:**

1. **Организационный момент.**  
     
   Учитель приветствует учеников, называет тему урока. Определяет готовность класса к уроку. Сообщает тему урока, создает проблемную ситуацию, объясняет учебную задачу.

**2 слайд**

1. **Повторение пройденного материала**.  
    Вспомним законы Ньютона, которые необходимы при изучении новой темы. Учитель задает вопросы, ученики отвечают.  
     
   1. Сформулировать и записать на доске второй закон Ньютона.  
   2. Значение и применение второго закона Ньютона.  
   3. Сформулировать и записать на доске третий закон Ньютона. Значение и применение третьего закона Ньютона.

**Изучение нового материала.**

Ребята тема нашего урока *“Импульс тела. Закон сохранения импульса”*

Сегодня на уроке мы с вами не только будем ставить опыты, но и доказывать их математически.

Зная основные законы механики, в первую очередь три закона Ньютона, казалось бы, можно решить любую задачу о движении тел. Ребята, я вам продемонстрирую опыты, а вы подумайте, можно ли в этих случаях используя только законы Ньютона решить задачи?

**3 слайд**

***Проблемный эксперимент.***

**Опыт №1**.Скатывание легкоподвижной тележки с наклонной плоскости. Она сдвигает тело, находящееся на ее пути.

Можно ли найти силу взаимодействия тележки и тела? (нет, так как столкновение тележки и тела кратковременное и силу их взаимодействия определить трудно).

**Опыт №2.** Скатывание нагруженной тележки. Сдвигает тело дальше.

Можно ли в данном случае найти силу взаимодействия тележки и тела?

Сделайте вывод: с помощью каких физических величин можно охарактеризовать движение тела?

**4слайд**

***Вывод*:**Законы Ньютона позволяют решать задачи связанные с нахождением ускорения движущегося тела, если известны все действующие на тело силы, т.е. равнодействующая всех сил. Но часто бывает очень сложно определить равнодействующую силу, как это было в наших случаях.

Если на вас катится игрушечная тележка, вы можете остановить ее носком ноги, а если на вас катится грузовик?

*Вывод*: для характеристики движения надо знать массу тела и его скорость.

Поэтому для решения задач используют еще одну важнейшую физическую величину - импульс тела.

Понятие импульса было введено в физику французским ученым Рене Декартом (1596-1650 г.), который назвал эту величину “количеством движения”: “Я принимаю, что во вселенной… есть известное количество движения, которое никогда не увеличивается, не уменьшается, и, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько своего движения, сколько его сообщает”.

Пусть на тело массой *m*начинает действовать сила *F.* Тогда из второго закона Ньютона ускорение этого тела будет *а*.

Вспомним и запишем 2 закон Ньютона?

Запишем закон в виде *http://festival.1september.ru/articles/517450/Image4177.gif* Запишем формулу ускорения : http://festival.1september.ru/articles/517450/Image4178.gif

 Из второго закона Ньютона следует, что импульс силы равен изменению импульса тела. http://festival.1september.ru/articles/521443/7.gif

Следовательно, для характеристики движения тела важно знать его массу и скорость. Поэтому была введена еще одна специальная величина – импульс тела p (количество движения).

**5 слайд**

Импульс тела – векторная физическая величина, равная произведению массы тела на скорость его движения.

http://festival.1september.ru/articles/521443/6.gif

Хотя приведенная формулировка определения импульса тела характеризует его как физическую величину, формула также имеет функцию закона, так как изменение значения величины в правой части приводит к изменению значения величины в левой части.

За единицу импульса принят такой импульс, при котором тело массой 1 килограмм движется со скоростью 1 метр в секунду.

[p]=[m]⋅[υ]=килограмм⋅метр в секунду=(кг⋅м)/с

Направление импульса тела совпадает с направлением скорости тела.

**6 слайд**

***Опыт №3*** *(на нитях подвешиваются два шарика)*

Правый отклоняют и отпускают. Вернувшись в прежнее положение и ударившись о неподвижный шарик, он останавливается. При этом левый шарик приходит в движение и отклоняется практически на тот же угол, что и отклоняли правый шар.

Импульс обладает интересным свойством, которое есть лишь у немногих физических величин. Это свойство сохранения. Но закон сохранения импульса выполняется только в замкнутой системе.

***Система тел называется замкнутой, если взаимодействующие между собой тела, не взаимодействуют с другими телами.***

Импульс каждого из тел, составляющих замкнутую систему, может меняться в результате их взаимодействия друг с другом.

**Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел.**

В этом заключается закон сохранения импульса.

Примеры: ружье и пуля в его стволе, пушка и снаряд, оболочка ракеты и топливо в ней.

**7 слайд**

***Опыт №4.***Если медленно тянуть лист бумаги, стакан перемещается вместе с бумагой. Если лист бумаги быстро выдернуть из-под стакана, стакан останется на прежнем месте.  
  
Проведенный опыт свидетельствуют о том, что результат взаимодействия тел зависит не только от значения силы, но и от времени ее действия. Законов Ньютона недостаточно для описания взаимодействия тел. Поэтому в физике для характеристики действия силы в зависимости от времени ввели специальную величину – импульс силы.

**8 слайд**

Импульс силы – векторная физическая величина, равная произведению силы на время ее действия.

http://festival.1september.ru/articles/521443/1.gif

*Импульс*силы*показывает, как изменяется импульс тела за данное время.* [I]=[F]⋅[t]=ньютон⋅секунда=Н⋅с.

Направление вектора импульса совпадает с направлением вектора силы.

Следовательно, для характеристики движения тела важно знать его массу и скорость. Поэтому была введена еще одна специальная величина – импульс тела p (количество движения).

Какова же связь между импульсом силы и импульсом тела?

Из второго закона Ньютона следует, что импульс силы равен изменению импульса тела.

http://festival.1september.ru/articles/521443/7.gif

**9 слайд**

***Математический вывод закона сохранения импульса.***

Выведем закона сохранения импульса: рассмотрим с помощью плаката, где рассматривается взаимодействие 2 шаров. Рассмотрим замкнутую систему, состоящую из двух тел – шаров с массами m1 и m2, которые движутся вдоль прямой в одном направлении. Замкнутой называется система тел, взаимодействующих только между собой и не взаимодействующих с телами, не входящими в эту систему.

**10 слайд**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. По третьему закону Ньютона два тела взаимодействуют друг с другом с силами, равными по модулю и противоположными по направлению. | http://festival.1september.ru/articles/521443/5.png  http://festival.1september.ru/articles/521443/18.gif |
| 2. По второму закону Ньютона | http://festival.1september.ru/articles/521443/19.gif |
| 3. Используем формулу ускорения | http://festival.1september.ru/articles/521443/20.gif |
| 4. Подставляем формулу ускорения в формулу (1) | http://festival.1september.ru/articles/521443/21.gif |
| 5. После сокращения на время t и раскрытия скобок получаем | http://festival.1september.ru/articles/521443/22.gif |
| 6. Перенесем в левую часть уравнения векторы импульсов тел до взаимодействия, а в правую часть – векторы импульсов тел после взаимодействия. | http://festival.1september.ru/articles/521443/23.gif  Это уравнение называется законом сохранения импульса тел. |

**11 слайд**

Взаимодействие между телами может быть упругим и неупругим. Рассмотрим анимацию взаимодействия.

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/fc5c224e-3916-de44-8988-2e5d493f1a5b/00144676402321672.htm>

**12 слайд**

В жизни мы встречаемся с такими явлениями как отскакивание мяча при ударе о стенку, землю, при разлете мячей при ударе друг о друга. На даче при поливе с использованием шланга можно наблюдать, как шланг извивается, когда вода выливается из него. В ванной комнате многие наблюдали, что при сильном напоре воды кран начинает крутиться в разные стороны. Охотники и стрелки рассказывают, что при выстреле из ружья ощущается отдача оружия при вылете пули. На уроках биологии вы знакомились с принципами движения морских обитателей: кальмаров, каракатиц, осьминогов. При упругом взаимодействии шариков они разлетаются с определенными скоростями. Все наши наблюдения связаны с проявлением закона сохранения импульса тела.

Закон сохранения импульса проявляется в реактивном движении. Реактивное движение – движение тела за счет отделения от него части тела, в результате чего само тело приобретает противоположно направленный импульс.

**Опыт №5:** Сегнер изобрёл колесо, которое вращалось за счет вытекания с двух сторон струй воды - пример реактивного движения. Демонстрируется опыт с сегнеровым колесом.

Принцип реактивного движения широко применяется в авиации и космонавтике.

Идея использования ракет для космических полетов была выдвинута в начале 20 века русским ученым Константином Эдуардовичем Циолковским, который разработал теорию движения ракет, вывел формулу для расчета их скорости.

**14 слайд**

**4. Физкультминутка.**

Раз, два — выше голова

Раз, два — выше голова.

Три, четыре — руки шире.

Пять, шесть — всем присесть.

Семь, восемь — встать попросим.

Девять, десять — сядем вместе.

**15 слайд**

**5.Закрепление новых знаний.**

**Задача №1**Человек, бегущий со скоростью 7 м/с, догоняет тележку, движущуюся со скоростью 2 м/с, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка после этого? Масса человека 70 кг, тележки – 30 кг.   
  Дано:             Решение:   
m1=70 кг    m1v1+m2v2=m3v3   
v1=7 м/с    m3=m1+m2, тогда v3=m1v1+m2v2/m3   
m2=30 кг    v3=(70 кг\*7м/с+30 кг\*2 м/с)/100 кг=5,5м/с   
v2=2 м/с   
 \_\_\_\_\_\_\_\_            Ответ:5,5 м/с.   
v3=?

**Задача №2**При формировании железнодорожного состава три сцепленных вагона, движущихся со скоростью 0,4 м/с, сталкиваются с неподвижным вагоном, после чего все вагоны продолжают двигаться в ту же сторону. Найдите скорость вагонов, если масса всех вагонов одинаковая.

Дано:                        Решение:   
m1=3m       m1v1+m2v2=m3v3   
v1=0,4 м/с  m1v1=m3v3, так как v2=0   v3=m1v1/m3   
m2=m        v3=(3m\*0,4м/с)/4m=0,3м/с   
v2=0   
m3=4m          Ответ :0,3 м/с.   
\_\_\_\_\_\_\_\_   
v3=?

**16 слайд**

**3.Тестирование**

<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669bc771-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html>

**6.Домашнее задание.**

Учитель задает домашнее задание: §21-23, упр. 21.

**Подведение итогов урока.**

Учитель подводит итоги урока, проверяет решение задач, выставляет оценки.

**17 слайд**

**7. 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?

Кому было комфортно на уроке, кому понравилось на уроке положите монетку на правую чашку весов, а кому не понравилось – на левую чашку весов.

**Спасибо за урок!**

.