**Импульс тела. Закон сохранения импульса.**

**Газданова Марина Маирбековна**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа №13 им.К.Хетагурова**

**Владикавказ**

**Цели урока:** узнать о законе сохранения импульса и освоить алгоритм решения задач.

**Тип урока:** урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

**Задачи:**

Образовательные: формировать понятия “импульс тела”, “импульс силы”, умение применять их к анализу явления взаимодействия тел в простейших случаях; добиться усвоения учащимися формулировки и вывода закона сохранения импульса.

Развивающие: формировать ИКТ-компетентность, умения анализировать, устанавливать связи между элементами содержания ранее изученного материала по основам механики, навыки поисковой познавательной деятельности, способность к самоанализу.

Воспитательные: формировать исторический взгляд на развитие физики как науки; способствовать формированию межличностного общения в процессе работы; вызвать желание постоянно пополнять свои знания; поддерживать интерес к предмету.

**Оборудование:** металлические шарики на нитях, тележки демонстрационные, грузы.

**Средства обучения:** интерактивная доска, презентация урока, учебное электронное пособие Физика 7-11 классы. Библиотека наглядных пособий, карточки

**План урока**.

1. Организационный этап (1мин)
2. Повторение изученного материала. (10 мин)
3. Актуализация знаний, мотивация и целеполагание (5мин)
4. Изучение нового материала(10мин)
5. Закрепление. (10мин.)
   1. Решение задач
   2. Объяснение проявления закона сохранения в живой природе и на практике
6. Рефлексия (8мин)
7. Домашнее задание (1мин)

**Организационный этап (1мин)**

 Подготовка учащихся к работе на уроке.

**Повторение изученного материала. (10 мин)**

*Вопросы: (дети отвечают устно, по желанию) (слайд2)*

1. Почему спутники, обращаясь вокруг Земли под действием силы тяжести, не падают на землю?

2. Что надо сделать с физическим телом, чтобы оно стало спутником земли?

3. Формула для расчета первой космической скорости спутника, движущегося по круговой орбите вблизи поверхности Земли.

4. Как движется спутник, обладающий второй космической скоростью?

5. Как движется спутник обладающий, третьей космической скоростью?

Тестовое задание. (Тесты оформлены в двух вариантах на карточках, после выполнения проводится взаимоконтроль, учащиеся обмениваются тетрадями и сверяют правильность ответов записанных на слайде3 )

Тест на тему: “Закон всемирного тяготения. Движение тела по окружности”

Вариант 1.

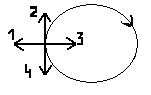
1. Автомобиль движется на повороте по круговой траектории радиусом 20м с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Каково ускорение автомобиля?

а) 1м/с2; б) 2м/с2; в)5м/с2; г) 0м/с2.

2. Тело движется по окружности радиусом 10м. Период его обращения равен 20с. Чему равна скорость тела?

а) 2 м/с2 ; б) http://festival.1september.ru/articles/411258/img1.gifм/с2; в)2 ? м/с2; г) 4 http://festival.1september.ru/articles/411258/img1.gifм/с2.

3. Тело движется по окружности в направлении по часовой стрелке. Как направлен вектор ускорения при таком движении тела?



а) 1 ; б) 2; в)3; г) 4 .

4. Две материальные точки движутся по окружности с радиусами R1=R и R2=3R с одинаковыми скоростями. Сравните их центростремительные ускорения.

а) а1=а2 ; б) а1=2а2; в) а1=а2/2; г) а1=3а2.

5. Гравитационная постоянная равна.

а) 9. 8 Н\* м2/кг2 ; б) 9. 8 кг\* м/с2; в) 6,672\*10-11 Н\* м2/кг2; г) 6,672\*10-11 кг\* м/с2

Вариант2.

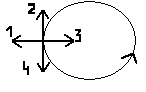
1 Тело движется по окружности радиусом 10м. Период его обращения равен 20с. Чему равна скорость тела?

а) 2 м/с2; б) http://festival.1september.ru/articles/411258/img1.gifм/с2; в)2 http://festival.1september.ru/articles/411258/img1.gifм/с2; г) 4 http://festival.1september.ru/articles/411258/img1.gifм/с2.

2. Скорость крайних точек точильного круга радиусом 10 см равна 6 м/с. Чему равно их центростремительное ускорение?

а) 6м/с2; б) 360м/с2; в)3600м/с2; г) 36000м/с2.

3. Тело движется по окружности в направлении по часовой стрелке. Как направлен вектор ускорения при таком движении? (рис. 2)

. 

а) 1; б) 2; в)3; г) 4 .

4. Две материальные точки движутся по окружности с радиусами R1=2R и R2=4R с одинаковыми скоростями. Сравните их центростремительные ускорения.

а) а1=а2 ;

б) а1=2а2;

в) а1=а2/2;

г) а1=а2 /4.

5. Из закона всемирного тяготения: все тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их…. и обратно пропорционален …..

а) сил и массе; б) масс и квадрату расстояния между ними; в) сил и квадрату расстояния между ними; г) сил и квадрату расстояния между ними.

Ответы:

Вариант1 (1в; 2б;3в; 4г; 5в. )

Вариант2 (1б; 2б;3в; 4в; 5б. )

**Актуализация знаний, мотивация и целеполагание**

**Введение понятия импульса**

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?

Проблемный эксперимент.

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

Взаимодействие тележки (кратковременное столкновение тележки и тела, удар) очень мало, и поэтому силу их взаимодействия, определить трудно.

Опыт №2. Скатывание нагруженной тележки

Сдвигает тело дальше

Опыт№3 Изменения угла наклона плоскости для увеличения скорости нагруженной тележки

Тело сдвигается на большее расстояние.

**Вывод:**

**Законы Ньютона позволяют решать задачи связанные с нахождением ускорения движущегося тела, если известны все действующие на тело силы, но часто бывает очень сложно определить действующие на тело силы.** Как это было в наших опытах.

Подумайте, а с помощью, каких физических величин можно охарактеризовать движение тела?

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

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

Мы сегодня работаем по технологической карте (приложение), и всю необходимую информацию будем записывать в неё.

Записываем **тему урока**: «Импульс. Закон сохранения импульса».  
Обычно закон мы изучаем по плану, вот он представлен на слайде 4:

1. Связь, между какими явлениями или величинами, характеризующими явление, выражает данный закон.

2. Формулировка закона.

3.Опыты, подтверждающие справедливость закона.

4. Применение закона на практике

Обратите внимание на последний пункт плана и ответьте на вопрос, для чего обычно мы применяем во время урока закон?

Ответ: При решении задач.

Давайте сформулируем **цель нашего урока**.

Ответ:научиться решать задачи на закон сохранения импульса.

Для успешного достижения цели нам необходимо выделить этапы работы.   
Как выдумаете, что необходимо знать для того, чтобы решить задачу по данной теме.

Ответ: Импульс тела. Закон сохранения импульса. План решения задач.  
 Предложите этапы достижения цели. *(Учащиеся предлагают возможные этапы)*

**Этапы достижения цели**. (Записываются в технологическую карту)

1. Изучить понятия: Импульс тела. Импульс силы.
2. Изучить закон сохранения импульса.
3. Составить алгоритм решения задач по теме «Закон сохранения импульса».

Для преодоления первого этапа необходимы источники информации. Как вы думаете, какими источниками информации вы можете воспользоваться, чтобы изучить понятия «Импульс тела».

Ответ учащихся – учебник.

**4. Изучение нового материала**

– Для продуктивной работы  используйте учебник и карту, где есть опорные вопросы. *(Даётся время на самостоятельную работу).*   
 В технологической карте записывают определение импульса тела и формулу. Выясняют, какая эта величина: векторная или скалярная? Делают пояснительный рисунок и определяют единицу измерения импульса тела.

После работы проводится фронтальная проверка (слайд 5)

**Демонстрация эксперимента**

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. Выберите, какую систему тел называют замкнутой (информация в технологической карте)

* Система тел, для которой равнодействующая внешних сил равна нулю;
* Система тел, для которой равнодействующая внешних сил не равна нулю;
* Система тел, в которой два или несколько тел взаимодействуют только между собой.

**Математический вывод закона сохранения импульса.** (слайд 6)

Для преодоления второго этапа воспользуемся информацией с карты. Перед вами три формулировки закона сохранения импульса выберите, пожалуйста, наиболее удобную формулировку для решения задач.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «количеством движения… никогда не увеличивается, не уменьшается, и, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько же своего движения, сколько его сообщает» | Если сумма внешних сил равна нулю, то импульс системы сохраняется | Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел |

– Мы переходим к следующему этапу - составлению алгоритма решения задач, для этого воспользуемся несколькими способами нахождения информации:

**Алгоритм (**слайд 7)**:**

1.Определить какие тела входят в систему и замкнута ли она  
2.Выполнить рисунки до и после взаимодействия, расставить на них направление импульса.  
3.Записать закон сохранения импульса в векторной форме.  
4.Найти проекцию закона на ось Ох.  
5. Выразить необходимую величину.  
6. Произвести числовой расчет.

**Закрепление. Решение задач.**

Задача№1.

По железнодорожному полотну движется платформа с песком массой 20т со скоростью 1м/с. Ее догоняет горизонтально летящий со скоростью 800 м/с снаряд массой 50 кг и врезается в песок без взрыва. С какой скоростью будет двигаться платформа, с застрявшем в песке снарядом?

Рисунок к задаче (слайд6)

Учитель комментирует рисунок к задаче.

Дополнительные вопросы к задаче.

В каком случае вагон уменьшит свою скорость, но сохранит направление движения? Остановится? Откатится назад? Увеличит свою скорость?

Решение №1(ученик работает у доски, учитель ему помогает)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано: | Си | Решение |
| m1= 20т  v1= 1м/с  m2= 50кг  v2=800м/с  v -?м/с | =20000кг | Рисунок *схематически изобразите в технологической карте.*  Используя закон сохранения импульса, запишем уравнение в векторном виде:  m1 v1+ m2 v2 = (m1 +m2)v.  Спроектируем полученное векторное уравнение на ось ОX:  m1x v1x +m2x v2x = (m1x+m2x)vx  Откуда имеем:  vх= (m1 v1х +m2 v2х) /m1+m2  Сделаем проверку на размерность:  [v] = кг м /с кг = м/с  Проведем расчеты |

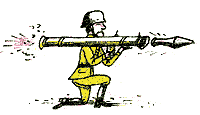
Ответ: Скорость платформы со снарядом равна приближенно 3м/с.

**Закрепление.**

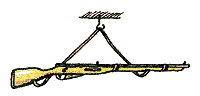
Объясните разницу. (слайд 9)

Для будущих защитников. (слайд 10)

При стрельбе существует явление отдачи и на плече у солдата, к которому он прикладывает винтовку, могут появиться синяки. Почему же солдат, держащий на плече базуку ( ручной гранатомет), не испытывает при стрельбе отдачи?



В каком случае ружье стреляет дальше: когда оно неподвижно закреплено, или когда оно подвешено?



**6. Рефлексия**

Подводя итоги урока, предлагаем учащимся ответить на вопросы по рефлексии ( слайд 10 или технологическая карта).

**7. Домашнее задание**

§ 21, 22, упр.20(2),21(1)

**Литература:**

1. В. А. Волков Поурочные разработки по физике 9 класс. - Москва “ ВАКО”2004.
2. А.Е. Марон, Е.А. Марон Дидактические материалы Физика 9 класс. – Москва «Дрофа» 2005.
3. А.В.Перышкин, Е.М.Гутник «Физика 9класс» - Москва «Дрофа» 2020г.
4. Под редакцией профессора Б. И. Спасского. Хрестоматия по физике. – Москва “Просвящение”1987.

Интернет ресурсы.

<http://class-fizika.narod.ru>

Приложение

Технологическая карта.

Тема урока: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Цель урока: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Этапы достижения цели:

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Реализация I этапа:**

Что называют импульсом тела?

Формула\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Определение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какая это величина: векторная или скалярная?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Какое направление имеет импульс? (Сделайте пояснительный рисунок)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Единица импульса тела: \_\_\_\_\_
2. Выберите какую систему тел называют замкнутой:

|  |  |
| --- | --- |
| Варианты | Отметьте правильный ответ |
| Система тел, для которой равнодействующая внешних сил равна нулю |  |
| Система тел, для которой равнодействующая внешних сил не равна нулю |  |
| Система тел, в которой два или несколько тел взаимодействуют только между собой |  |

**Реализация II этапа**: Перед вами три формулировки закона сохранения импульса выберите пожалуйста наиболее удобную формулировку для решения задач.

|  |  |
| --- | --- |
| Варианты | Отметьте правильный ответ |
| «количеством движения… никогда не увеличивается, не уменьшается, и, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько же своего движения, сколько его сообщает.» |  |
| Если сумма внешних сил равна нулю, то импульс системы сохраняется |  |
| Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел |  |

Формула закона сохранения импульса:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Реализация III этапа**: Алгоритм:

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* **Решите задачу**:

Чему будет равна скорость вагонетки массой 2,4 т, движущейся со скоростью 2 м/с, после того как на вагонетку вертикально сбросили 600 кг песка?

Дано: рисунок

По закону сохранения импульса:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проекция закона на Ох:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выражаем необходимую величину:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Расчеты:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ответ:

Продолжите фразы:

* сегодня я узнал…
* было интересно…
* было трудно…
* я выполнял задания…
* я понял, что…
* теперь я могу…
* я почувствовал, что…
* я приобрел…
* я научился…
* у меня получилось …
* я смог…
* я попробую…
* меня удивило…
* урок дал мне для жизни…