

## Импульс тела. Закон сохранения импульса. Решение задач.

10 класс

### Цели

- **Обучающие:**
  - показать учащимся, что физика является важнейшим источником знаний об окружающем мире и важнейшим компонентом человеческой культуры, так как формирует у человека современное миропонимание;
  - показать, что физика вносит существенный вклад в выработку нового стиля мышления, который можно назвать планетарным мышлением, и что она "составляет сердцевину гуманитарного образования нашего времени".
- **Развивающие:**
  - развивать общую культуру решения физических задач;
  - развивать умение проводить аналогию и анализ при решении задач;
  - развивать умение применять полученные знания физики;
  - развивать умение получать оценочные результаты, которые могут дать импульс для последующих размышлений.
- **Воспитательные:**
  - повышать общий интеллектуальный уровень развития учащихся;
  - развивать современное мировоззрение;
  - развивать своеобразие мышления каждого ученика;

### Цели урока:

- ввести понятие "импульса тела" с учетом плана изучения физической величины;
- вывести второй закон Ньютона в импульсной форме;
- разобрать графическую интерпретацию второго закона Ньютона;
- изучить закон сохранения импульса и границы его применения;
- разработать алгоритм решения задач на закон сохранения импульса .

### Обучающиеся должны знать:

- смысл импульса материальной точки как физической величины;
- формулу, выражающую связь импульса с другими величинами (скорость, масса, кинетическая энергия);
- классифицирующий признак импульса (векторная величина);
- единицы измерения импульса тела и импульса силы;
- второй закон Ньютона в импульсной форме и его графическую интерпретацию;
- закон сохранения импульса и границы его применения;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие данного раздела физики.

### Обучающиеся должны уметь:

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов;
- приводить примеры проявления закона сохранения импульса в природе и технике;
- применять полученные знания для решения физических задач.

## Ход урока.

### Историческая справка

Понятие импульса было введено в физику французским ученым Рене Декартом (1596 – 1650 гг), 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».

Рене Декарт родился в дворянской семье, в школьные годы проявил интерес к математике. Получив образование, Декарт служил в армии, много путешествовал, затем поселился в Нидерландах, посвятив себя науке. Развивая идеи Галилея, сформулировал закон сохранения количества движения.

Найдем взаимосвязь между действующей на тело силой, временем ее действия, и изменением скорости тела.

### АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА.

1. Записать условие задачи, выразить все величины в системе СИ.
2. Выполнить чертеж: изобразить взаимодействующие тела, скорости, оси координат.
3. Записать закон сохранения импульса применительно к данной задаче в векторном виде.

Определить сумму импульсов ДО и ПОСЛЕ взаимодействия.

4. Записать уравнение закона сохранения импульса для проекций на ось координат.
5. Решить уравнение относительно неизвестной величины.
6. Выполнить проверку размерностей, оценить результат на достоверность.
7. Записать ответ.

Решение задач.

- 1.) На вагонетку массой 800кг, движущуюся со скоростью 0,2м/с по горизонтальному пути, загрузили сверху 200кг щебня. Какой стала скорость вагонетки после загрузки. ( Ответ: 0,16м/с.)
- 2.) Две тележки  $m=2\text{кг}$  и  $m=5\text{кг}$ , снабженные автосцепкой, движутся соответственно со скоростями 0,2м/с и 0,5м/с навстречу друг другу. Определить их скорость после взаимодействия. (Ответ: -0,3м/с)
- 3.) Граната, летящая со скоростью 10м/с разорвалась на два осколка массами 12кг и 8кг. Скорость большего осколка достигла 25 м/с по направлению движения. Какова скорость меньшего осколка. (Ответ: - 12,5 м/с)
- 4.) Зенитный снаряд взорвался в верхней точке траектории. При этом образовались три осколка. Два осколка разлетелись под прямым углом друг к другу, причем скорость первого осколка массой 9кг равна 60м/с, а скорость второго, массой 12кг равна 40м/с. Третий осколок отлетел со скоростью 200м/с. Определить графически направление III осколка. Какова его масса.
- 5.) В книге Некрасова «Приключения капитана Врунгеля» описан следующий способ передвижения лодки: «Колесо приводят во вращение белки, несущиеся, как

бешенные одна за одной по ступенькам внутри колеса». Будет ли двигаться лодка с подобным двигателем. ( Ответ: Будет. Система является замкнутой, импульс белок передается импульсу лодки).

6.) Почему пуля, вылетевшая из ружья, не может отворить дверь, но пробивает в ней отверстие, тогда как давлением пальца открыть дверь легко, но проделать отверстие невозможно. ( Ответ: Время столкновения пули с дверью очень мало. За это время деформация, вызываемая давлением пули, не успевает распространяться на большие расстояния. Импульс пули, передается сравнительно небольшому участку двери, образуя отверстие).

7.) Герой книги Распе Барон Мюнхгаузен рассказывает: « Схватив себя за косичку, я изо всех сил дернул себя вверх и без большого труда вытащил и себя и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами».

Можно ли таким образом поднять себя. ( Ответ: Согласно закону сохранения импульса, внутренние силы системы не могут привести в движение ее центр тяжести).