

17.03.2025г.

«Физика и техника»

Изучение реактивного движения

Цели урока для учащихся:

- выяснить, за счёт чего происходит реактивное движение;
- выяснить особенность реактивного движения;
- применить закон сохранения импульса для случая реактивного движения.

Задачи:

- *Образовательные:*
 - ввести понятие реактивного движения;
 - распространить применение закона сохранения импульса на реактивное движение;
 - способствовать развитию навыков учащихся в самостоятельном приобретении информации, в умении выделять главную мысль.
- *Воспитательные:*
 - способствовать развитию интеллектуальных способностей учащихся;
 - активизировать деятельность учащихся на уроке.

Оборудование:

- Резиновый шарик.
- Тележка легкоподвижная.
- Сегнерово колесо.
- Пробирка с водой, подвешенная на нитях к штативу.
- Свечки, спички.

ХОД УРОКА

Учитель просит учащегося надуть резиновый шарик и отпустить его. Шарик приходит в движение (фото 1).



Фото 1

Учитель: За счёт чего шарик приходит в движение?

Учащиеся: Шарик приходит в движение за счёт того, что из него выходит воздух

Учитель: Движение шарика является примером реактивного движения, и вы правильно указали причину движения шарика. Прежде, чем вы попытаетесь сформулировать определение реактивного движения, мне бы хотелось спросить у вас, будет ли являться примером реактивного движения следующий случай: человек спрыгивает с тележки?

Демонстрируется опыт: ученик встаёт на легкоподвижную тележку, спрыгивает с неё. Тележка движется в противоположную сторону.

Учащиеся высказывают своё мнение, учитель фиксирует мнения учащихся и их обоснования на доске.

Учитель: Что общего в первом и во втором опытах?

Учащиеся: Тележка и шарик пришли в движение, потому что от них что-то отделилось (ученик, воздух).

После этого учащиеся формулируют определение реактивного движения и сравнивают его с определением, написанным на закрытой части доски. Определение записывается в тетрадь: “Реактивное движение – это движение, происходящее за счёт отделения от тела с какой-то скоростью некоторой его части”.

Учитель просит учащихся привести примеры реактивного движения и обосновать свой выбор (движение осьминога в воде и др.)

Учитель: А возможно ли реактивное движение в вакууме (без всякой среды)? Шарик летал в воздухе, тележка двигалась по полу, а если среда будет отсутствовать, возможно ли реактивное движение?

Демонстрируется опыт: в пробирку наливается немного воды, она плотно закрывается пробкой и на двух нитях подвешивается к штативу. Пробирку нагревают на спиртовке или свечке, наблюдают пример реактивного движения: пробирка приходит в движение за счёт того, что из неё под давлением водяного пара вылетает пробка (фото 2).

Учитель: Что изменится, если бы этот опыт был проведён в космическом пространстве?



Фото 2

Учащиеся: Необходим другой способ нагревания пробирки, т.к. процесс сгорания топлива без кислорода происходить не будет. На остальное отсутствие атмосферы существенно не влияет. Как только сила давления водяного пара станет немного больше силы трения пробки о пробирку, пробка должна вылететь в одну сторону, а пробирка должна начать двигаться в противоположную сторону.

Учащиеся замечают, что и реактивное движение резинового шарика, и движение легкоподвижной тележки тоже могло бы происходить в вакууме. После обсуждения учащиеся делают вывод, что для реактивного движения не нужна никакая среда, оно возможно и в вакууме. Эту особенность учащиеся записывают в тетрадь.

Учитель: А как можно изменить направление движения тела при реактивном движении?

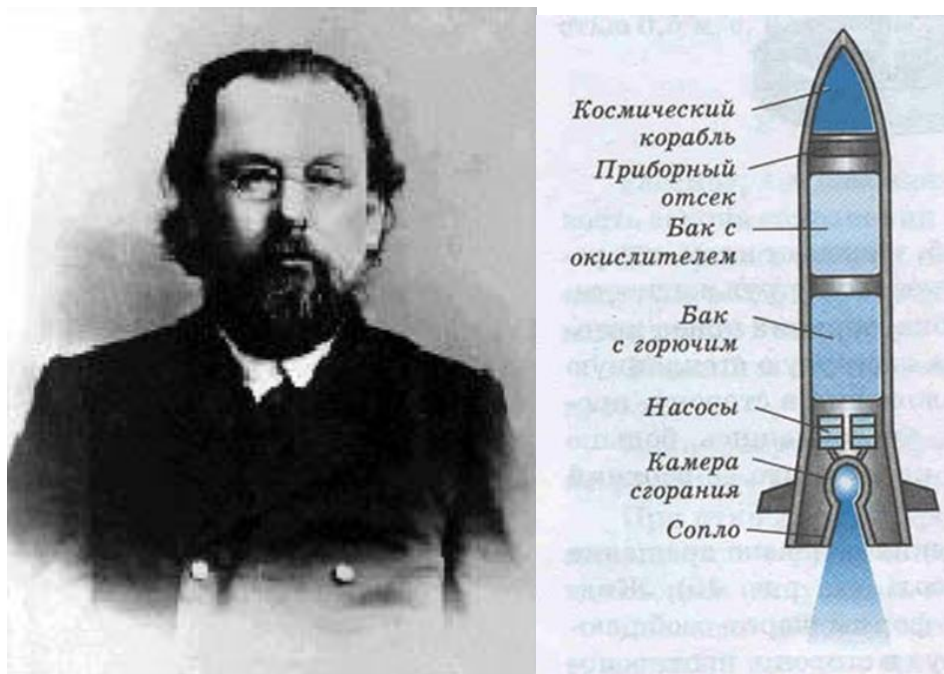
Учащиеся вносят свои предложения. Для подтверждения правильности предположений демонстрируется опыт: сегнерово колесо подвешивают на длинных нитях к штативу, заполняют водой. Оно начинает вращаться за счёт того, что из него по изогнутым трубкам вытекает вода (фото 3).



Фото 3

Учащиеся делают вывод: для того, чтобы тело при реактивном движении изменило направление своего движения, необходимо изменить направление движения отделяющейся от тела части.

Учитель: Принцип реактивного движения открыл К.Э. Циолковский – великий русский учёный и изобретатель, которого по праву считают основоположником ракетной техники (*записывают в тетрадь*).



Примером реактивного движения является и движение космической ракеты.

Основные элементы космической ракеты следующие (*по плакату “Основные элементы космической ракеты” объясняется устройство ракеты*):

- головная часть (космический корабль, приборный отсек);
- бак с окислителем и бак с топливом (в качестве топлива может использоваться, например, жидкий водород, а в качестве окислителя жидкий кислород);
- насосы, камера сгорания топлива;
- сопло (сужение камеры для увеличения скорости истечения продуктов сгорания).

Учитель: Суть многоступенчатой космической ракеты заключается в том, что после того, как топливо и окислитель первой ступени (часть ракеты, кроме головной части) будут полностью израсходованы, эта ступень автоматически отбрасывается, и в действие вступает двигатель второй ступени и т.д.

В действительности же для реального полёта ракеты расчёт получается более сложным, так как происходит непрерывное (или пульсирующее) истечение газов и постепенное изменение массы оболочки ракеты.

Закрепление и обобщение нового материала

Фронтальный опрос учащихся.

- За счёт чего происходит реактивное движение?
- Что такое реактивное движение?
- Каковы особенности реактивного движения?
- Из какой формулы можно найти скорость ракеты при реактивном движении?

Подведение итогов урока

Литература для учащихся:

1. Космодемьянский А.А. Циолковский К.Э. (М., “Наука”, 1976)
2. Арлазоров А. Циолковский К.Э. (М., “Молодая гвардия”, 1963).