

Тема урока:
«Реактивное движение»

Учитель: Коковина В.П.

Цели урока:

Дидактические:

- усвоить какое движение называется реактивным;
- на каком законе основано существование реактивного движения;
- от чего зависит скорость, развиваемая ракетой

Воспитательные:

- формирование у учащихся общеучебных навыков

Развивающие:

- Развитие у учащихся умения анализировать, обобщать

Тип урока: Изучение нового материала

Ход урока

- 1. Организационный момент**
- 2. Изучение нового материала**

Учитель:

Когда Лобачевский думал,
Кутаясь в пальто:
«Как мир прямолинеен, -
Видно, - что-то здесь не то!»
Но он вгляделся пристальней
В безоблачную высь...
И там все параллельные
Его пересеклись.
Все известно вокруг,
Тем не менее
На земле еще много того,
Что достойно, поверь, удивления
И твоего, и моего.
У дивляйся росе,
У дивляйся цветам,
У дивляйся упругости стали,
У дивляйся тому,
Чему люди порой
У дивляться уже перестали!

Дорога в космос не имеет конца. Сколь грандиозными ни были бы свершения, мы всегда будем говорить «Штурм космоса продолжается». И каждый

день будет приносить человечеству все новые и новые вести о победах в звездном океане, все новые знания о законах мироздания.

Сегодня мы проведем научную конференцию по теме «Реактивное движение». На конференции присутствуют историки, теоретики, математики, биологи и представители прессы журнала «Наука и жизнь».

Слово предоставляется историкам

- сообщение учащихся о К.Э.Циолковском
- сообщение учащихся о С.П.Королеве

Вопрос к выступающим:

«Я говорю человеку: поверь в себя! Ты все можешь! Ты можешь познать все тайны вечности, стать хозяином всех богатств природы. У тебя крылья за спиной. Взмахни ими! Ну, взмахни, и ты будешь счастлив, могуществен и свободен» (К.Э.Циолковский)

Как вы думаете, зависят ли счастье и свобода человека от его веры в себя, от уверенности в своих силах?

Учитель. Определение реактивного движения

Слово предоставляется теоретику

- сообщение учащихся о теории реактивного движения

Вопросы к выступающему

- На каком законе основано существование реактивного движения?
- Сформулируйте закон сохранения импульса.
- Что такое импульс?
- Чему равен импульс системы?
- Чему равен импульс покоящегося тела?
- Чему равен импульс системы, состоящей из двух одинаковых частиц, движущихся с одинаковой по модулю скоростью в противоположных направлениях?

Слово предоставляется математику

- вывод формулы для определения скорости ракеты

Задача выступающему

Чему равна скорость ракеты массой 10 кг после вылета из нее продуктов сгорания массой 0,1 кг со скоростью 500 м/с?

Слово предоставляется «представителю из центра управления космическими полетами»

- сообщение учащихся о АМС, об изучении Солнечной системы

Слово предоставляется биологу

- сообщение учащихся о некоторых представителях животного мира, которые передвигаются по принципу реактивного движения

3. Выпуск специального номера журнала «Наука и жизнь»

4. Закрепление нового материала. Решение задач.

Задача 1.

Космический корабль массой 4800 кг двигался по орбите со скоростью 8000 м/с. При торможении из него было выброшено тормозными двигателями 500 кг продуктов сгорания со скоростью 800 м/с относительно его корпуса в направлении движения. Определите скорость корабля после его торможения.

Решение.

Свяжем систему отсчета с Землей. Корабль вместе с продуктами сгорания можно считать изолированной системой, поскольку время работы тормозных двигателей мало и импульс внешних сил (силы тяжести и силы сопротивления космической среды) ничтожно мал по сравнению с импульсом внутренних сил.

До включения тормозных двигателей импульс системы был $M\vec{V}$, после торможения импульс корабля стал $(M - m)\vec{V}_2$, а импульс продуктов сгорания $m(\vec{V} + \vec{V}_1)$

Следовательно, по закону сохранения импульса:

$$M\vec{V} = (M - m)\vec{V}_2 + m(\vec{V} + \vec{V}_1),$$

или в скалярной формуле $MV = (M - m)V_2 + m(V + V_1)$,

Откуда

$$V_2 = \frac{MV - m(V + V_1)}{M - m}$$

$$V_2 = \frac{4800\text{кг} \cdot 8000\text{м/с} - 500\text{кг}(8000\text{м/с} + 800\text{м/с})}{4800\text{кг} - 500\text{кг}} = \frac{38400000 - 4400000}{4300} \approx 7900\text{м/с}$$

Ответ: $\approx 7900\text{м/с}$

Задача 2.

Допустим, что реактивный двигатель ракетоплана Циолковского выбрасывает продукты сгорания порциями, массы которых $m = 200\text{г}$ и скорость при вылете из сопла двигателя $V = 1000\text{м/с}$. Какую скорость при горизонтальном полете будет иметь ракетоплан после вылета третьей порции газа? Какова будет скорость ракетоплана к концу первой секунды движения, если в двигателе происходит 20 взрывов в секунду? Масса ракетоплана в начальный момент $M = 300\text{кг}$ и начальная скорость его равна нулю?

Решение.

Обозначим через V_1 скорость ракетоплана после вылета первой порции газа, V_2 – после вылета второй порции, V_3 – после вылета третьей и V_N – после вылета

N- ой порции и пользуясь законом сохранения импульса, получим для скорости ракетоплана после вылета первой порции газа $(M-m)V_1-mV=0$, $V_1=\frac{mV}{M-m}$

После вылета второй порции $(M-m)V_1=(M-2m)V_2-mV$, $V_2 = \frac{2mV}{M-2m}$

После вылета третьей порции $(M-2m)V_2=(M-3m)V_3-mV$, $V_3 = \frac{3mV}{M-3m}$

Для скорости ракетоплана после N – го взрыва будем иметь:

$$V_N = \frac{NmV}{M - Nm}$$

Итак, $V_3 \approx 2$ м/с, $V_{20} \approx 13,6$ м/с ≈ 49 км/ч

Ответ: 2 м/с; 49 км/ч

5. Итог урока

6. Домашнее задание

§ 35, повт. § 32 – 34, №167 (С.В.Громов. 10 класс)