

Урок-конференция в 9 классе: "Реактивное движение в природе и технике".

Цели и задачи урока.

1. Повторить и расширить знания учащихся о законе сохранения импульса.
2. Закрепить умение решать задачи.
3. Развивать познавательные интересы и творческие способности учащихся, политехнические навыки.
4. Воспитывать чувство гордости за нашу страну, самостоятельность, инициативность.

Организация подготовки к уроку.

Для подготовки в классе создаются творческие группы: "биологи", "историки", "конструкторы", "корреспонденты". Каждый учащийся выбирает группу, согласно своим интересам. Группы получают задания и литературу, необходимую для его выполнения.

"Биологи". Какие представители животного мира используют реактивное движение? Как устроен реактивный двигатель кальмара? Какую скорость он способен развивать? Какие растения используют реактивное движение для разбрасывания семян?

"Историки". Где и когда были изготовлены первые пороховые ракеты? Когда пороховые ракеты появились в России? Кто был автором первого проекта реактивного летательного аппарата, предназначенного для полета в космос?

"Конструкторы". На каких законах природы основана работа реактивных двигателей? Как сконструировать ракету, способную совершить полет в космос? Что используется в качестве топлива?

"Корреспонденты". Когда состоялся запуск первого искусственного спутника Земли? Когда был совершен первый полет человека в космос? Кто был первым космонавтом? Создает ли человечество космические города? Какие автоматические станции исследовали лунную поверхность? Кто из землян первым ступил на поверхность Луны? Какие автоматические станции исследовали планеты солнечной системы? Какие результаты были получены при изучении Венеры? Марса? Других планет?

Учитель готовит компьютерную презентацию, используя знания и Интернет.

Оборудование.

1. Воздушный шар, прикрепленный к трубочке, через которую пропущена натянутая нить,
2. Слайд – проектор,
3. Коллекция компьютерных изображений моллюсков, космических аппаратов, планет.

Учитель.

Сегодня у нас конференция на тему: "Реактивное движение в природе и технике".

Девизом сегодня станут слова Константина Эдуардовича Циолковского: *"Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет все околоземное пространство"*.

Работа будет проходить по следующему плану:

1. Реактивное движение в живой природе. - **биологи**
2. История создания и использования пороховых ракет.- **историки**
3. Принцип работы реактивного двигателя.
4. Конструкция многоступенчатой ракеты на жидком топливе.- **конструкторы**
5. Достижения человечества в освоении и изучении околосолнечного пространства.-

Корреспонденты

Над этими вопросами работали несколько исследовательских групп: “биологи”, “историки”, “конструкторы” и “корреспонденты”. “Биологи” помогут нам ответить на первый вопрос семинара: “Какие представители животного мира используют реактивное движение?”

“Биолог”.

Реактивное движение используется многими моллюсками – осьминогами, кальмарами, каракатицами, медузами. Например, морской моллюск-гребешок движется вперед за счет реактивной силы струи воды, выброшенной из раковины при резком сжатии ее створок.

Наибольший интерес представляет реактивный двигатель кальмара. (Слайд 1) При медленном перемещении кальмар пользуется большим ромбовидным плавником, периодически изгибающимся. Для быстрого броска он использует реактивный двигатель. Мышечная ткань – мантия окружает тело моллюска со всех сторон, объем ее полости составляет почти половину объема тела кальмара. Животное засасывает воду внутрь мантийной полости, а затем резко выбрасывает струю воды через узкое сопло. Это сопло снабжено специальным клапаном, и мышцы могут его поворачивать, изменяя направление движения. Двигатель кальмара очень экономичен, он способен развивать скорость до 60 – 70 км/ч. (Некоторые исследователи считают, что даже до 150 км/ч!) Недаром кальмара называют “живой торпедой”.

Вопрос: Используют ли растения реактивное движение?

Реактивное движение можно встретить и в мире растений. Например, созревшие плоды “бешеного огурца” при самом легком прикосновении отскакивают от плодоножки, а из образовавшегося отверстия с силой выбрасывается клейкая жидкость с семенами. Сам огурец при этом отлетает в противоположном направлении до 12 м.

Учитель.

Как видно из сообщений “биологов”, природа давно научилась использовать простое и экономичное реактивное движение. Человек познакомился с реактивным движением во II веке до нашей эры. Интересно, где и когда были созданы первые ракеты? Слово предоставляется “историкам”.

“Историк”.

Первые пороховые ракеты были изобретены в Китае примерно в X веке нашей эры. На протяжении нескольких сотен лет они использовались как сигнальные и фейерверочные ракеты. Позже появились и боевые зажигательные ракеты. Известно, что в конце XVIII века индийские войска в борьбе с английскими колонизаторами использовали боевые ракеты на черном дымном порохе массой от 3 до 9 кг и дальностью полета до 2 км. Это грозное оружие заинтересовало англичан, они его усовершенствовали и с успехом использовали при осаде Копенгагена уже в 1807 г. В России пороховые ракеты были приняты на вооружение в начале XIX века. В 1850 г. в Петербурге начал работать специальный “ракетный завод” под руководством генерал-лейтенанта К. И. Константинова. Максимальная дальность полета русских ракет достигала 4 км при общей массе до 80 кг. В то время это были рекордные данные.

Учитель.

Ракетное производство просуществовало недолго: в 80-х годах XIX века было изобретено нарезное оружие, и **боевые ракеты сняли с производства. Но о них не забыли, им нашли совершенно новое применение. Какое?**

“Историк”.

Автором первого в мире проекта реактивного летательного аппарата, предназначенного для полета человека, был русский революционер – народоволец Н.И. Кибальчич. (Слайд 2) Его казнили 3 апреля 1881г за участие в покушении на императора Александра II. Свой проект он разработал в тюрьме после вынесения смертного приговора. Кибальчич писал: “Находясь в заключении, за несколько дней до своей смерти я пишу этот проект. Я верю в осуществимость моей идеи, и эта вера поддерживает меня в моем ужасном положении...Я спокойно встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мною”.

В 1903 году появилась в печати статья преподавателя калужской гимназии К.Э. Циолковского “Исследование мировых пространств реактивными приборами”. (Слайд 3) В этой работе содержалось важнейшее для космонавтики математическое уравнение, теперь известное как “формула Циолковского”, которое описывало движение тела переменной массы. В дальнейшем он разработал схему ракетного двигателя на жидком топливе, предложил многоступенчатую конструкцию ракеты, высказал идею о возможности создания целых космических городов на околоземной орбите. Многие из его идей были осуществлены на практике.

Учитель.

На каких законах природы основана работа реактивных двигателей? Давайте послушаем “конструкторов”.

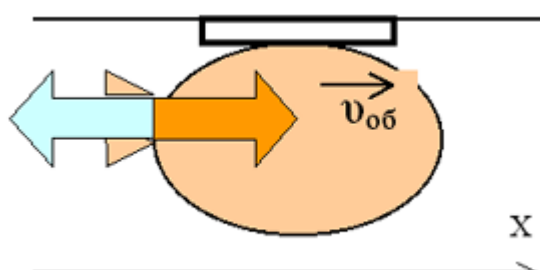
“Конструктор”.

Моделью реактивного двигателя может служить обыкновенный воздушный шар. Воздух в шаре создает давление на оболочку по всем направлениям. Если в оболочке появится отверстие, то из него начнет выходить воздух, при этом сама оболочка будет двигаться в противоположном направлении. Это следует из закона сохранения импульса: импульс шара до взаимодействия равен нулю, после взаимодействия – геометрической сумме импульсов газа и оболочки, поэтому они должны приобрести равные по модулю и противоположные по направлению импульсы, т. е. двигаться в противоположные стороны.

(Демонстрация “полета” воздушного шара, прикрепленного к трубочке через которую пропущена натянутая нить, направляющая движение шара)

С какой скоростью движется оболочка? Запишем закон сохранения импульса для замкнутой системы двух тел: газа и оболочки.

Вид доски:

$$0 = m_{об}v_{об} + m_r v_r$$
$$OX: 0 = m_{об}v_{об} - m_r v_r \quad \rightarrow v_r$$
$$m_{об}v_{об} = m_r v_r$$
$$v_{об} = \frac{m_r v_r}{m_{об}}$$


Следовательно, чтобы увеличить скорость движения ракеты, нужно взять массу топлива во много раз больше массы полезного груза.

Задача. Используя полученную формулу, рассчитайте, на какую максимальную высоту поднимется пороховая ракета массой 80 кг, если пороховые газы массой 10 кг мгновенно вылетят из нее со скоростью 800 м/с?

Дано: $m_{об} = 80 \text{ кг}$ $m_r = 10 \text{ кг}$ $v_r = 800 \text{ м/с}$ $h = ?$	Решение: $m_{об} v_{об} = m_r v_r ;$ $v_{об} = \frac{m_r v_r}{m_{об}} ;$ $h = \frac{v^2}{2g}$ $h = \frac{(10 \text{ кг} \cdot 800 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot (80 \text{ кг})^2} = 500 \text{ м}$ Ответ: $h = 500 \text{ м}$
---	--

Как сконструировать ракету, способную совершить полет в космос?

“Конструктор”.

Чтобы ракета стала искусственным спутником Земли, ей необходимо сообщить скорость 7,9 км/с. Для достижения такой скорости масса топлива должна превышать массу полезного груза в 55 раз. Это значит, что большую часть массы ракеты на старте, составляет масса топлива. (Слайд 4) На слайде изображена ракета Р – 7 с двумя ступенями. Центральная часть ракеты – это вторая ступень, а вокруг неё расположены топливные баки и реактивные двигатели первой ступени. На старте начинают работать двигатели обеих ступеней. Когда запасы топлива в первой ступени заканчиваются, она отделяется. Полезный груз находится в головной части ракеты, он укрыт головным обтекателем, форма которого уменьшает сопротивление воздуха во время полета в атмосфере. После выхода в космическое пространство обтекатель тоже сбрасывается, и автоматический спутник или пилотируемый корабль начинают самостоятельный полет. Для изменения направления и величины скорости космического корабля также используются миниатюрные реактивные двигатели.

Вопрос: Что используется в качестве топлива?

Ракеты на жидком топливе используют керосин и кислород как окислитель.

Учитель.

Многоступенчатые ракеты были созданы советскими учеными под руководством Сергея Павловича Королева. Когда состоялся запуск первого искусственного спутника Земли? Слово – “корреспондентам”.

“Корреспондент”.

(Слайд 5) Запуск первого ИСЗ был осуществлен 4 октября 1957 года. Спутник, имевший массу 83,6 кг, в течение 92 дней летал вокруг нашей планеты и посылал радиосигналы всем радиостанциям мира.

Вопрос: Когда был совершен первый полет человека в космос?

С 1959 года в нашей стране 20 кандидатов в космонавты готовились к полетам в космос. Первым космонавтом стал Юрий Алексеевич Гагарин. 12 апреля 1961 года в 9 часов 07 минут по московскому времени космический корабль “Восток” с человеком на борту поднялся в космос и, совершив полет вокруг земного шара, вернулся на Землю.

Учитель.

Осуществилась мечта К.Э. Циолковского – человек проник за пределы атмосферы. Сумел ли он построить космические города?

“Корреспондент”.

(Слайд 6) На околоземную орбиту с 1971 года по 1982 год наша страна вывела 7 орбитальных станций серии “Салют”. С 1986 по 2001 год работала уникальная по длительности пребывания на околоземной орбите станция “Мир” – она имела шесть стыковочных узлов, на ней в разное время побывали более ста космонавтов и астронавтов. А космонавт В. В. Поляков проработал на ней 438 суток, установив мировой рекорд длительности орбитального полета. Сейчас на орбите работает Международная космическая станция, в создании которой принимают участие многие страны. Её первым блоком стал наш грузовой модуль “Заря”. Орбитальная станция – это целый космический дом, в котором космонавты живут и работают в течение

нескольких месяцев. Они проводят научные эксперименты, исследуют космические объекты, изучают нашу Землю, а также принимают гостей, получают посылки. Конечно, гости прилетают на космических кораблях, а необходимые грузы доставляют транспортные корабли.

Учитель.

Действительно, настоящий космический городок.

Всего несколько десятилетий назад о планетах солнечной системы было мало что известно, и они представлялись людям таинственным миром. Предполагалось, что природные условия на Венере и Марсе настолько близки к земным, что на них возможно зарождение и развитие жизни. С началом космической эры появилась возможность познакомиться с нашими космическими “соседями” поближе. Начнем с Луны. Какие автоматические станции исследовали лунную поверхность? Возможно ли существование жизни на Луне?

“Корреспондент”.

(Слайд 7) 2 января 1959 года АМС “Луна – 1” начала исследование естественного спутника Земли. Всего к Луне было направлено 24 станции серии “Луна” и 4 станции серии “Зонд”. Первые аппараты должны были выйти на орбиту вокруг Луны, следующие – попасть на ее поверхность. Затем их задачи усложнились: АМС совершали мягкую посадку, которая обеспечивала сохранность сложной аппаратуры, фотографировали поверхность, измеряли температуру, брали пробы грунта и даже возвращались на Землю, доставляя образцы лунных пород, фотографии, результаты анализов.

20 июля 1969 года американский астронавт Нил Армстронг стал первым человеком, ступившим на поверхность Луны.

В результате исследований было установлено, что Луна не имеет атмосферы, на ее поверхности нет воды, а температура изменяется от $+130^{\circ}\text{C}$ днем до -170°C ночью. При таких условиях существование жизни невозможно.

Учитель.

Какие результаты были получены при изучении Венеры – планеты, очень похожей по размерам и массе на нашу Землю?

“Корреспондент”.

(Слайд 8) Для изучения Венеры с 1961 года было запущено 16 космических станций серии “Венера”. Первые спускаемые аппараты не смогли достичь поверхности планеты, они разрушались, проработав несколько часов в ее плотной атмосфере. Лишь в 1970 году спускаемый аппарат станции “Венера – 7” пересек всю толщу венерианской атмосферы и совершил мягкую посадку. В месте посадки давление оказалось в 100 раз больше давления земной атмосферы, а температура $+500^{\circ}\text{C}$! Слишком жарко для живых организмов, 96% атмосферы – углекислый газ, поэтому ученые не надеются обнаружить жизнь в таких условиях.

Учитель.

В начале XX века многие писатели-фантасты создавали замечательные произведения, героями которых были жители Марса, марсиане. Удалось ли обнаружить жизнь на Марсе?

“Корреспондент”.

(Слайд 9) Первым космическим аппаратом, стартовавшим к Марсу, была советская АМС “Марс-1”, запущенная 1 ноября 1962 года. В 1971 году спускаемый блок “Марс – 3”, совершив мягкую посадку, передал телевизионное изображение поверхности планеты, информацию о температуре, давлении, составе атмосферы. Исследования продолжили еще 4 советские АМС и американские аппараты “Викинг – 1” и “Викинг – 2”. Условия на Марсе оказались очень суровыми: разреженная атмосфера, состоящая на 95% из углекислого газа, низкие температуры. В самый жаркий день марсианского лета мороз -20°C – 0°C , а зимой

температура опускается до -130°C . В такой холод в лед превращается не только вода, вымерзает углекислый газ и белыми хлопьями покрывает красноватую поверхность Марса, образуя у полюсов планеты полярные шапки. На слайде изображен АМС “Марс Одиссей 2001”, которая вела поиск замерзшей воды на поверхности планеты.

Никаких признаков жизни обнаружить на планете не удалось, но ученые не теряют надежды и в новом столетии планируют направить к Марсу пилотируемые корабли.

Учитель.

(Слайд 10) С помощью АМС человек сфотографировал и другие планеты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, их спутники. На слайде изображен космический “Путешественник” – “Вояджер-1”, который вышел за пределы солнечной системы и продолжает полет к звездам. В 1986 году удалось сделать снимки ядра кометы Галлея. В 1991 году получены фотографии астероидов, а в 2005 японская АМС “Хаябуса” взяла с поверхности астероида пробы грунта, которые будут доставлены для изучения на Землю. И это только первые шаги человека в космосе.

Каждый раз, когда современная космонавтика одерживает очередную победу, я ловлю себя на мысли, что многое из того, что происходит, предвидел, иногда даже в деталях, К.Э. Циолковский. Насколько он опередил свой век! Недаром его слова стали девизом нашей конференции.

Завершить работу семинара я тоже хочу словами Константина Эдуардовича:

“Основной мотив моей жизни – сделать что-нибудь полезное для людей, не прожить даром жизнь, продвинуть человечество хоть немного вперед”.

Я хочу, чтобы эти слова стали девизом и вашей жизни, чтобы каждый из вас внес свой вклад в развитие нашей страны, общества, науки.

Литература.

1. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1998
2. Енохович А. С. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение, 1983
3. Энциклопедия для детей. Космонавтика. 2-е изд., исправ./ Глав. ред. Е. Ананьева; отв. ред. В. Чеснов. – М.: *Аванта+*, 2004