

**Реактивное движение
4 – 7 классы**



Название	Интегрированный урок «Реактивное движение» (космонавтика+физика+технология+биология)
Разработал	В.Б.Пинчук, ФГУП ЦНИИмаш
Продолжительность урока	45 мин
Аудитория	Учащиеся 4-7 классов
Количество участников	5 – 30 человек с возможностью разделения на группы для выполнения практического задания
Цели урока (Смысл)	<p>Познакомить учащихся с принципом реактивного движения - основным принципом космонавтики, как одной из высокотехнологичных областей деятельности.</p> <p>Дать представление о роли реактивного движения в природе.</p> <p>Дать представление об основных конструктивных особенностях ракет космического назначения.</p> <p>На основе практических занятий вызвать чувство личной причастности к космической деятельности.</p>
Задачи урока	<p>Дать познавательный материал для расширения научного кругозора учащихся и систематизации знаний по теме урока.</p> <p>Провести практическое занятие по техническому творчеству в рамках темы урока.</p>
Оборудование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Презентация слайдов в формате ppt «Реактивное движение на Земле и в Космосе» 2. Компьютер со стандартным матобеспечением Windows. 3. Проектор и экран. 4. Воздушный шарик. 5. Бумага А4 и карандаши для всех участников. 6. Выкройки моделей ракет на листах ватмана или цветного тонкого картона (должны быть подготовлены заблаговременно в нужном количестве). 7. Ножницы. 8. Клей. 9. Набор для практической работы. <p>Вариант 1. Набор для моделирования ракеты (бумага, карандаш, клей, ножницы, прорезной шаблон окружности).</p> <p>Вариант 2. Набор для опыта по реактивному движению (воздушный шарик, пластиковая трубка, длинный шнурок ~ 2-3 м, скотч, тугая прищепка)</p>

ХОД УРОКА

Этапы урока и их длительность	Действия организатора (педагога)	Действия учащихся
<p>Актуализация знаний по теме, активизация интереса к теме</p> <p>5 мин</p>	<p>Шаг 1. Определение глубины познаний учащихся по теме урока (Слайд 1) На экране – отображается тема урока и коллаж из последующих слайдов презентации. Учитель: скажите, что такое реактивное движение, почему оно так называется, что такое реакция? Где вы встречаетесь с реакцией? (Учитель получает ответы детей, кратко их обсуждает с классом).</p> <p>Шаг 2. Активизация памяти и интереса учащихся. Вы правы: реакция - это очень распространенное понятие. В общении (психологии) «реакция» на добрые или обидные слова - это какой-то ответный поступок или мысли (сказать спасибо, например, обрадоваться, огорчиться). В физиологии: реакция на кислый вкус - это обильное выделение слюны. От громкого внезапного звука человек может испугаться, вздрогнуть. Если обожжется – отдергивает руку. Реакция очень важна в спорте. При игре в пин-понг, например, нужна хорошая реакция, чтобы отбить ракеткой шарик. Реакция есть в химии. Например, горение – это реакция окисления вещества кислородом, когда они соприкасаются. И, наконец, в физике.</p> <p>Когда мы кладем или ставим что-то на стол, например, компьютерную мышку, почему мышка никуда не девается? Почему не проваливается вниз, не улетает вверх? (Учитель фиксирует внимание аудитории на максимально правильных ответах)</p> <p>Мы с вами приходим к мысли, что если бы не было стола, мышка бы упала. Стол не позволяет мышке упасть. В этом заключается его реакция на вес мышки. Стол – опора для мышки. И мы имеем дело с реакцией опоры. Во всех этих примерах есть общее: есть какое действие и есть ответное действие. То есть, реакция – это ответное действие.</p> <p>Шаг 3. Контроль внимания аудитории: В самом деле, как переводится слово реакция с латинского языка? Ре-Акция. Первая часть re — означает против, actio — действие. (Учитель фиксирует внимание аудитории на максимально правильных ответах)</p> <p>Шаг 4. Введение основных понятий по теме Реакция - это действие, возникающее в ответ на какое-либо действие.</p>	<p>Учащие включаются в работу, дают свои варианты ответа.</p>

	<p>А что будет с лодкой, если сделать гребок веслами? (Краткое обсуждение положительных сторон ответов учащихся).</p> <p>Правильно: весла будут давить на воду и она начнет перемещаться, потечет. В этом заключается реакция воды. А лодка начнет плыть, но в другую сторону. В этом – реакция лодки. Колесо автомобиля, вращаясь, толкает асфальт. Реакция асфальте не заметна – он гораздо тверже воды. А вот реакция автомобиля заметна: он едет. Если человек, стоящий на коньках отбросит от себя какой-нибудь тяжелый предмет, то предмет отлетит, но человек немного отъедет. Отдача у пушки при выстреле – это тоже реакция.</p> <p>Вернемся к нашей лодке. Рыбак сидит в лодке и бросает от себя подальше что-нибудь тяжелое. Например, то же пушечное ядро. Почему ядро? Например, оно используется как якорь. Что будет с ядром, что будет с лодкой? (Обсуждение ответов, фиксация внимания на правильных)</p> <p>Реакция есть во многих явлениях. Сегодня мы познакомимся с особым видом движения – реактивным. Реактивным движением тела называется такое движение, которое происходит в результате отделения от тела каких либо частиц или частей, пусть даже самых маленьких. (Слайд 2) Проведем опыт. Надуем шарик. Что будет, если мы разождем отверстие и отпустим шарик? (Обсуждение ответов, фиксация внимания на правильных)</p> <p>Он полетел! Почему? Кто скажет? Шарик своими стенками выдавливает из себя воздух. Воздух вырывается из него упругой струей. Каким должно быть ответное действие шарика? Правильно - полет в другую сторону. Это и есть реакция шарика. А струя воздуха - реактивная струя. Полет шарика - это реактивное движение, потому что от него отделяются частицы воздуха. Отделяясь от шарика они приводят его в движение. Мы имеем два взаимосвязанных движения: воздуха из шарика и самого шарика</p>	
<p>Познавательная-теоретическая часть урока (Рассказ о реактивном движении в природе и технике, рассказ о конструкции и полете ракеты, рассказ о</p>	<p>Учитель начинает презентацию.</p> <p>Скажите, где мы можем встретить реактивную струю, и реактивное движение? А можем мы наблюдать реактивное движение в растительном и в животном мире? (Учитель отмечает правильные ответы поощрительными словами)</p> <p>(Слайд 3) Самый известный пример из растительного мира – это «бешеный огурец». По</p>	<p>Учащиеся дают свои варианты ответа, на поставленные вопросы.</p>

<p>конструкции ракеты-носителя и полете космических аппаратов)</p> <p>15 мин</p>	<p>мере созревания внутри него образуется жидкость с семенами. Когда давление в жидкости становится достаточно большим, плод отделяется от плодоножки и через образовавшееся в торце отверстие, вырывается струя с семенами. Струя настолько мощная, что огурец отлетает в сторону.</p> <p>(Слайд 4) В подводном мире есть существа, которые перемещаются за счет реактивного движения. Это головоногие моллюски (осьминоги, кальмары, каракатицы), двустворчатые моллюски, медузы.</p> <p>Все они обладатели реактивного движителя.</p> <p>Чтобы совершить свой подводный полет они сначала плавно набирают воду в свою мантию, а затем резко сжимают мантию и из нее вырывается реактивная струя. В результате животное движется в противоположную сторону.</p> <p>Это похоже на вдох и выдох. И еще похоже на наш опыт с воздушным шариком. Только из шарика вылетает воздух, а из мантии осьминога или кальмара – вода.</p> <p>Осьминоги и кальмары развивают такую скорость, что могут выпрыгивать из воды и лететь много метров по воздуху.</p> <p>Есть виды кальмаров, которые могут двигаться со скоростью более 100 км/ч. Природный реактивный движитель моллюсков называют водометным.</p> <p>При наличии запаса времени урок можно расширить:</p> <p>А теперь давайте, глядя на реактивных животных, сделаем несколько изобретений. Придумайте новые транспортные средства и нарисуйте схему своих изобретений. (Краткое обсуждение предложенных схем)</p> <p>Посмотрите, вы сейчас поработали как инженеры-конструкторы. Молодцы.</p> <p>Уже сделаны и используются разные технические средства, для движения которых используется реактивное движение.</p> <p>(Слайд 5) Водометные реактивные двигатели стоят на кораблях и катерах. А еще есть летательное средство с водометным двигателем – реактивный ранец.</p> <p>Но самое важное устройство с реактивным двигателем – это, конечно, ракета.</p> <p>(Слайд 6) Самая простая ракета – фейерверк. Ее часто запускают на праздниках. Маленькая ракета поднимает на высоту заряд, из которого в небе распускается красочный цветок.</p> <p>Делать и запускать ракеты люди начали очень давно. Это были пороховые ракеты. Порох изобрели в древнем Китае и применяли его в боевых ракетах.</p> <p>В Европейских странах, в том числе и в России, ракеты начали использовать в средние века - больше для зрелищных фейерверков, но также и для военных целей.</p> <p>(Слайд 7) Во время Великой отечественной войны у нашей армии были реактивные установки, которые солдаты называли «Катюшами». Катюша выпускала по врагу сразу несколько ракет.</p> <p>У фашистской Германии в те годы тоже было ракетное вооружение. Немецкие ракеты ФАУ-</p>	<p>Учащиеся рисуют схемы и сдают учителю</p>
--	--	--

2 с территории Германии долетали до Лондона.

(Слайд 8) После второй мировой войны в разных странах были созданы реактивные самолеты.

(Слайд 9) Скажите, кто придумал использовать ракету для полетов в космос ?

Использовать ракету для полетов в космос придумал наш соотечественник Константин Эдуардович Циолковский более ста лет назад. Он теоретически вывел уравнение, на котором основан расчет любой ракеты. С этого уравнения началась космонавтика и оно называется уравнением Циолковского.

Из этой формулы следует, что за пределами земной атмосферы (в безвоздушном пространстве) скорость ракеты тем больше, чем больше скорость реактивной струи.

И еще: чтобы ракета летела как можно быстрее, к концу реактивного полета она должна стать как можно легче.

(Слайд 10) В ракете Циолковский предложил использовать жидкое топливо. Водород и кислород.

Жидкое топливо проще расходовать постепенно и дозировано.

Но возникала одна трудность: топливо превращается в реактивную струю, ракета летит все быстрее, топлива в баках становится меньше и меньше, баки пустеют и ракета становится легче. Но баки ракет, которые пустеют и постепенно становятся ненужными, продолжают лететь с ракетой. А ведь они тяжелые и их вес не позволяет сильнее разгонять ракету.

(Слайды 11,12) И тогда Циолковский придумал сделать ракету из нескольких частей, ступеней. В каждой ступени – свои баки.

(Слайд 13) Когда ракета стартует, начинает работать первая ступень. Как только баки в ней пустеют, эта ступень отделяется от ракеты. Дальше ракет летит без нее. Работает вторая ступень. Но и в баках второй ступени скоро кончается жидкое топливо. Тогда отделяется и вторая ступень. Включаются двигатели третьей ступени. Теперь ракета – это третья ступень, к которой прикреплен космический аппарат. Топливо в баках третьей ступени заканчивается как раз тогда, когда скорость ракеты достигает значения 7,91 км/с. Это первая космическая скорость. При такой скорости притяжение Земли уже не возвращает космический аппарат на Землю и дальше он летит по орбите в невесомости. Ракета выполнила свою задачу. Теперь и третья ступень становится ненужной. Дальше космический аппарат отделяется от нее и летит самостоятельно, совершает орбитальное движение. Но у него все же есть свои двигатели и баки с запасом топлива. Это топливо нужно, чтобы вернуться на Землю. Для этого космический аппарат разворачивается против движения и включает двигатель. Реактивная струя тормозит аппарат. Его скорость становится меньше первой космической и под действием земного притяжения космический аппарат начинает возвращаться на Землю.

Скажите, а кто разработал впервые ракету для полета человека в космос?

(Слайд 14) Совершенно верно, такую ракету сконструировал Сергей Павлович Королев и на ней был запущен первый искусственный спутник Земли. И русское слово «спутник» вошло во все

	<p>языки мира. (Слайд 15) Затем с помощью таких ракет в космос отправлялись животные. (Слайд 16) А 12 апреля 1961 года впервые в истории наш соотечественник Юрий Алексеевич Гагарин совершил космический полет на корабле «Восток».</p>	
<p>Практическая часть урока Два варианта на выбор. 1. Изготовление модели ракеты. 2. Изготовление реактивной канатной дороги. 20 мин</p>	<p>Вариант 1. Изготовление модели ракеты.</p> <p>Скажите, на что похожа ракета? А вы знаете почему она так называется? Свое название ракета получила благодаря своей форме. Она похожа на веретено. В русский язык это слово пришло из немецкого во времена Петра Первого. Так назывались ракеты для фейерверков. А в немецкий язык оно пришло из итальянского, в котором оно значило «веретено». Ракета имеет вытянутую форму, как и веретено. Кто знает, зачем ракетам «крылышки»? Правильно. Это не крылышки. Это воздушные рули. Они помогают управлять ракетой, пока она летит в атмосфере. А теперь будем делать модель ракеты</p> <p>Учитель раздает необходимое оборудование. Показывает на своем комплекте как надо выполнять задание. Контролирует работу учащихся, при необходимости - помогает.</p> <p>(Слайд 17) Изготовление простейшей модели ракеты.</p> <p>Это самая простая модель. Материалом для изготовления ее корпуса и стабилизаторов служит цветная бумага. Возьмите лист размером 170x250 мм и сверните из него конус (рис. 1). Чтобы бумага легче сворачивалась, протяните ее между столом и ребром линейки. Намажьте клеем кромку и склейте. Придержите шов, пока он не «схватится». Наденьте шаблон на готовый конус до упора и проведите карандашом линию на конусе. Излишек бумаги на срезе кормовой части корпуса обрежьте. Для изготовления стабилизаторов вам понадобятся три листка такой же плотной цветной бумаги, как и для корпуса, размером 8x17 мм. Согните каждый листок пополам вдоль, наложите на них по два шаблона — № 1 и № 2 и обведите их карандашом (рис. 2). Вырежьте по контуру карандашной линии стабилизаторы ракеты. Потом отогните кромки по пунктиру, намажьте внутренние стороны клеем и соедините. Для чего нужен шаблон, ясно из рисунка: по нему обрезают корпус ракеты. Он должен быть жестким, поэтому его делают из картона или из бумаги, склеенной в несколько слоев. В данном случае шаблон имеет форму квадрата. Так удобнее с ним работать. У ракеты три пары стабилизаторов — неподвижных частей хвостового «оперения». Три больших и три маленьких стабилизатора. Именно они придают ракете устойчивость в полете.</p>	<p>Учащиеся дают свои варианты ответа, на поставленные вопросы. Выполняют работу в соответствии с заданием.</p>

	<p>Поэтому очень важно, чтобы все пары были изготовлены строго одинаково. Знаете, как разделить окружность на 3 равные части? Надо из любой точки на ней раствором циркуля, равным радиусу этой окружности, последовательно сделать 6 засечек. Вершины равностороннего треугольника и есть искомые точки.</p> <p>У ракеты должно быть три больших и три маленьких стабилизатора. Прежде чем устанавливать их на модель, разметьте места их крепления. Для этого на кормовой части ракеты отметьте по шаблону три точки. Карандашом по линейке соедините их с носом ракеты пунктирной линией (рис. 3). Наклейте по этим линиям стабилизаторы. Расстояние между ними выберите по своему усмотрению.</p> <p>(Слайд 18) Вариант 2. Реактивная канатная дорога.</p> <p>Надутый шарик и зажать отверстие прищепкой. Скотчем закрепить на шарике пластиковую трубку. Продеть через трубку шнурок и растянуть его на большую длину закрепив концы на устойчиво стоящих достаточно высоких предметах (например – к спинкам двух стульев). Шарик оказывается подвешенным на шнурке. Отодвинуть шарик в исходное положение к концу шнурка со стороны отверстия шарика. Аккуратно и быстро снять прищепку.</p> <p>Шарик полетит вдоль шнурка.</p>	
<p>Заключительная часть (обсуждение результатов работы, активизация интереса детей на самостоятельное освоение темы в дальнейшем) 5 мин.</p>	<p>Учитель: вы хорошо поработали.</p> <ul style="list-style-type: none"> - На память о нашем уроке у вас останутся ваши маленькие ракеты, и дома вы сможете сделать такие же (для варианта 1). - Вы сделали реактивную канатную дорогу (для варианта 2). В будущем похожие конструкции будут применяться в космосе. Они называются тросовыми системами. Это очень нужные устройства для создания легких протяженных структур. <p>Давайте вспомним, почему ракеты называют реактивными устройствами? Правильно, потому что ракета набирает скорость за счет отделения частичек сгорающего топлива. Полет ракеты – это ее реакция на действие струи раскаленных газов, вылетающих из сопла.</p> <p>А зачем ракету делают из нескольких частей, нескольких ступеней?</p> <p>Правильно, чтобы можно было отделить от ракеты ступень с опустевшими баками. Без ненужных баков скорость ракеты будет больше.</p> <p>Вы молодцы. Сегодня вы стали конструкторами космической техники. И со временем вы построите корабли, которые доставят вас к другим планетам и звездам.</p> <p>Желающие фотографируются в группе, показывая свои изделия. Организаторы рассылают на электронные адреса участников фотографию и сертификат об участии (сертификат может быть распечатан, в том числе и с общей фотографией, на цветном принтере и выдан в конце занятия.)</p>	<p>Учащиеся отвечают на вопросы, участвуют в обсуждении результатов работы.</p>