

ТРОСЫ В КОСМОСЕ
1 – 7 классы



Название	Интегрированный урок «Тросы в космосе» (космонавтика+ технология+биология)
Разработал	В.Б.Пинчук, ФГУП ЦНИИмаш
Продолжительность урока	45 - 60 мин (в зависимости от принятого к уроку материала)
Аудитория	Учащиеся 1-7 классов
Количество участников	5 – 30 человек с возможностью разделения на группы для выполнения практического задания
Цели урока (Смысл)	<p>Познакомить учащихся с высокотехнологичным направлением в космонавтике – тросовыми системами, дать представление об их конструктивных особенностях и перспективах применения.</p> <p>Дать представление о месте тонкомерных протяженных объектов в природе и технике.</p> <p>На основе практического занятия вызвать чувство личной сопричастности 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 демонстрации силового взаимодействия проводника с током и магнитного поля, как принципа действия электродинамической тросовой системы.</p>
Оборудование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Презентация слайдов в формате ppt «Тросы в космосе» 2. Компьютер со стандартным матобеспечением Windows. 3. Проектор и экран. 4. Бумага А4 и карандаши для всех участников. 5. Стандартные школьные лабораторные комплекты для демонстрации: <ul style="list-style-type: none"> - движения стрелки компаса в магнитном поле проводника с током; - движения проводника с током в магнитном поле.

ХОД УРОКА

Этапы урока и их длительность	Действия организатора (педагога)	Действия учащихся
<p>Актуализация знаний по теме, активизация интереса к теме</p> <p>10 - 15 мин</p>	<p>Шаг1. Определение глубины познаний, активизация интереса учащихся к теме урока.</p> <p>На экране отображается первый слайд презентации - тема урока и коллаж из последующих слайдов.</p> <p>Учитель просит учеников рассказать о том, что они знают о природных и технических объектах, отличающихся своей большой протяженностью и малой толщиной.</p> <p>Затем учитель обобщает ответы учеников, отмечая, что такие объекты есть и в природе и в технике.</p> <p>Шаг 2.Систематизация и расширение знаний учащихся по теме урока в области биологии.</p> <p>СЛАЙД 1</p> <p>Учитель рассказывает о живых организмах, обладающих тонкими и длинными частями тела, или являющихся таковыми.</p> <p>СЛАЙД 2</p> <p>В мире растений – это стебли травы и цветов, некоторые водоросли, волокна древесины, вьющиеся растения, ветви и корни и т.п.</p> <p>Такие растения тянутся к отдаленным предметам (деревьям, камням и т.д.), оплетают их и прочно закрепляются. Так они могут обеспечить своим листьям и плодам хорошее освещение, доступ к хорошей почве и воде.</p> <p>Внутри стволов деревьев есть капиллярные волокна. По ним сок поднимается от корней вверх к ветвям, листьям, почкам, плодам, обеспечивая их питательными веществами.</p> <p>СЛАЙДЫ 3-5</p> <p>В животном мире – это щупальца медуз, черви, змеи, паутина, волосы животных и человека, кровеносные сосуды, мышечные и нервные волокна и т.д. Также как и в растительном мире, в животном мире объекты, похожие на тросы, нужны для удержания, перемещения; передачи энергии, информации и питательных веществ</p> <p>Шаг 3 Систематизация и расширение знаний учащихся по теме урока в области технических устройств.</p> <p>Учитель предлагает ученикам подумать и назвать объекты и предметы с такими свойствами (длинное, тонкое, гибкое), созданные человеком и для каких целей.</p>	<p>Учащие включаются в работу, дают свои варианты ответа.</p>

СЛАЙД 6

Человек для своих нужд придумал огромное количество технических устройств, некоторые части которых очень длинные, тонкие и гибкие.

Из нитей ткют ткани, веревки применяются в быту, на поводках водят собак. У альпинистов один из главных элементов снаряжения – трос. Машины тоже буксируют на тросе. Леска используется для рыбной ловли.

СЛАЙД 7

Фалы и канаты – принципиально важны в кораблестроении, особенно в парусном. На тросах делают подвесные мосты и канатные дороги. В подъемных устройствах, таких как подъемные краны и лифты тоже применяются тросы.

СЛАЙД 8

В воздухоплавании, в конструкции, воздушных шаров, метеозондов, а также в парашютах применяются стропы.

СЛАЙД 9

Длинные, тонкие, гибкие. Конечно–же это и шланги тоже. По ним доставляют воду в удаленные места. В пожарном деле шланги просто незаменимы. А сейчас шланги применяют и в водяных реактивных ранцах для забора воды.

СЛАЙД 10

Электрические провода также, как и тросы имеют очень большую длину, малую толщину (сравнительно с длиной) и достаточную гибкость.

По проводам и кабелям передают электроэнергию на большие расстояния. Они есть в каждой квартире. Есть провода, по которым передают информацию в виде электрических сигналов. Информацию также передают по оптическим кабелям. Основным элементом в них – пластиковое оптическое волокно.

СЛАЙД 11

Тросы используются и в архитектуре для создания прочности конструкций. Например, в – Останкинской телебашне.

Шаг 4. Заострение внимания учащихся на свойствах «тросовых» объектов, общих для живых и технических объектов.

Конструктивные особенности таких объектов: малая толщина, большая длина, гибкость, прочность.

Функциональное назначение:

- Выполнение силовых функций (удержание в пространстве частей организма,

	<p>добычи или грузов и их перемещение; закрепление на других объектах или в грунте; сообщение прочности конструкции объекта);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перемещение жидких веществ (соки в деревьях, кровь, вода в шлангах и т.п.); • Передача электрической энергии (электрический ток в некоторых живых организмах, в электрических проводах); • Передача информации (импульсы в нервных волокнах, передача информации посредством электрического тока и светового излучения). 	
<p>Познавательнотеоретическая часть урока (Рассказ о применении тросов в космонавтике)</p> <p>15 мин</p>	<p>Шаг 5 Подача основного материала</p> <p>Учитель предлагает учащимся подумать о том, как и для чего могут применяться тросы в космосе, какие они могут быть и из чего их лучше делать.</p> <p>СЛАЙД 12</p> <p>Почти с самых первых космических полетов для плавного спуска космических аппаратов на Землю применялись парашюты. А в них важную роль играют стропы. Без них парашют не был бы создан.</p> <p>Во время первого в мире выхода человека в открытый космос в 1965 году (53 года назад) Алексей Архипович Леонов, космонавт и художник, был соединен с космическим кораблем с помощью страховочного фала.</p> <p>Пять раз Леонов удалялся от корабля и возвращался к нему с помощью фала, длина которого составляла 5,35 метра.</p> <p>Сейчас все выходы в космос совершаются с такой страховкой на тот случай, если вдруг космонавт окажется слишком далеко и не сможет дотянуться до корабля. Это очень опасная ситуация. Ведь между космонавтом и кораблем ничего нет, за что можно было бы притянуть себя к кораблю.</p> <p>СЛАЙД 13</p> <p>Но тросом можно связывать между собой также и космические аппараты. К настоящему времени в разных странах было проведено уже более 25 космических экспериментов с тросовыми системами. Однако на практике тросовые системы пока не применяются - не удастся сделать их надежными: трос то обрывается, то перестает разматываться. Но лет через пять тросы будут выполнять нужную работу в космосе.</p> <p>СЛАЙД 14</p> <p>Использовать тросы в космических полетах предложили отечественные ученые.</p> <p>Для создания искусственной тяжести в космосе К.Э. Циолковский в 1895 году предложил использовать вращающуюся связку обитаемой станции и балластной массы, соединенных цепью длиной 500 м, а для перемещения грузов в космосе - цепочку, выпускаемую и втягиваемую лебедкой.</p> <p>В 1910 г. Ф.А.Цандер выдвинул проект "космического лифта" с 60 000-км тросом,</p>	<p>Учащиеся дают свои варианты ответа, на поставленные вопросы.</p>

протянутым с поверхности Луны в сторону Земли. Под действием гравитационных и центробежных сил такой трос будет постоянно натянут, и по нему, как по канатной дороге, можно транспортировать грузы.

Вопросами тросовых систем занимался и выдающийся инженер Ю.В.Кондратюк, и писатель-фантаст А. Беляев. А в 60-70-е года прошлого века инженер Ю.Н. Арцутанов предложил проект троса, протянутого с поверхности Земли на геостационарную орбиту и в проекте тросового "космического ожерелья Земли".

Наибольшее количество проектов по использованию тросов в космосе разработал Г.Г.Поляков, в том числе способы получения электроэнергии и забора воздуха в верхних слоях атмосферы.

Эти ученые показали, что применение тросов позволит в ряде случаев отказаться от реактивных двигателей, которые и сами по себе массивны, и для их работы требуется большой запас горючего.

В околоземном космосе многое, что делается с помощью реактивных двигателей, можно будет делать, используя тросовые системы.

СЛАЙДЫ 15, 16

С космического аппарата, летящего по орбите можно опустить в атмосферу на тросе капсулу, которая дальше спустится на Землю с помощью парашюта.

В атмосферу можно спустить трос-шланг, по которому на орбиту будет перекачиваться атмосферный воздух.

А если трос будет также и электрическим проводом, то на нижнем его конце, который погружен в атмосферу, можно укрепить ветряной электрогенератор и предавать на космический аппарат электроэнергию.

На тросе также можно закрепить огромные сачки для улавливания космического мусора.

СЛАЙД 17

Из чего же должны быть сделаны космические тросы? Даже самые прочные из известных материалов, такие, как сталь, или алмазная нить, не подходят для космического троса. Главная надежда - на углеродные нанотрубки. За счёт своей структуры (они могут быть однослойные и многослойные, прямые и спиральные) нанотрубки обладают невероятно большой прочностью на растяжение и изгиб. Нанотрубки, из которых можно будет делать космические тросы, в 50 тысяч раз тоньше человеческого волоса, в 1000 раз прочнее стали и намного легче пластика..

СЛАЙД 18

Тросы из такого материала будут использоваться в конструкции космического лифта между Землей и Луной. Один конец такого троса закрепят на поверхности Луны, а

	<p>второй будет находиться над земной атмосферой. На околоземном конце троса будет закреплен причал, с которого и будет начинаться путешествие на Луну. Если кабина будет подниматься по тросу со скоростью скоростного поезда, то на Луне она будет через 20-30 дней. А если скорость будет как у истребителя, то путешествие продлится меньше недели. Поезд из Хабаровска в Москву идет шесть суток.</p> <p>Космические аппараты, которые запускались к Луне, долетали до нее за двое-трое суток.</p> <p>Конечно, трос может быть перебит метеороидом, или космическим мусором. Чтобы это не привело к аварии, в конструкции должно быть несколько тросов.</p>	
<p>Практическая часть урока. Демонстрация магнитных явлений.</p> <p>20 мин</p>	<p>Шаг 6 Изложение принципа действия электродинамической тросовой системы.</p> <p>Самыми интересными тросовыми системами, пожалуй, являются электродинамические тросовые системы.</p> <p>В таких системах трос должен быть одновременно и электрическим проводом. Если в тросе создать электрический ток, то он будет взаимодействовать с магнитным полем Земли, и на него будет действовать сила, под действием которой вся тросовая система перейдет на другую орбиту, то есть совершит орбитальный маневр. Ток в тросе и магнитное поле Земли – это два главных условия такого движения.</p> <p>Открытие силового взаимодействия между магнитом и проводником с током сделано в 1820 году датским ученым Эрстедом. Он поднес к проводу с током магнитный компас, стрелка которого повернулась. Это произошло потому, что и проводник с током, и стрелка компаса, обладают магнитным полем.</p> <p>Если же магнит закреплен, то подвижный проводник с током будет перемещаться в его поле. Сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током, носит название силы Ампера, в честь выдающегося французского ученого. В 1824г. Ампер установил закон взаимодействия проводника с током с магнитным полем и дал математическое описание этого закона.</p> <p>Давайте посмотрим, как же взаимодействуют между собой магнит и проводник с током.</p> <p>Шаг 7 Проведение лабораторных опытов</p> <p>Учитель последовательно собирает лабораторную установку и демонстрирует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыт по взаимодействию магнитной стрелки с магнитным полем проводника с током. 2. Опыт по перемещению проводника с током в магнитном поле постоянного магнита. 	<p>Учащиеся выполняют работу в соответствии с заданием.</p>

	<p>Примечание: важно, чтобы учащиеся сами включали и выключали ток в цепи.</p> <p>Демонстрируя опыты, учитель рассказывает о магнитном поле Земли, проводит аналогию между проводником с током в лабораторной установке и тросом с током в космической системе.</p>	
<p>Заключительная часть 5 – 7 мин</p>	<p>Шаг 8 Обсуждение результатов работы, активизация интереса детей на самостоятельное освоение темы в дальнейшем</p> <p>Завершая урок учитель проводит обсуждение пройденного материала. Рассказывает учащимся, что они познакомились с идеями перспективных космических устройств.</p> <p>Важно подчеркнуть, что став космическими инженерами и космонавтами, они смогут сами создавать и эксплуатировать эти устройства; смогут, используя тросы, построить и космический лифт на Луну, и тросовые электростанции, и сети для сбора космического мусора, и многое другое.</p> <p>Шаг 9 Закрепление материала визуализацией.</p> <p>При запасе времени можно предложить детям придумать космические тросовые конструкции и сделать рисунки на тему применения тросов в космосе.</p>	<p>Учащиеся отвечают на вопросы, участвуют в обсуждении результатов работы.</p>