

Дети изучают естествознание



Математика, естественные науки и техника

Мартина Кинингер

Техника

для детей 4 - 6 лет

Учимся с удовольствием!



Cornelsen

SCRIPTOR

Мартина Кинингер
Техника для детей 4–6 лет

Х И Л К А

Ж

Дети знакомятся с естествознанием

Эксперименты для детей 2–3 лет

Физика для детей 2–3 лет

Техника для детей 2–3 лет

Химия для детей 2–3 лет

Биология для детей 2–3 лет

Эксперименты для детей 4–6 лет

Физика для детей 4–6 лет

Техника для детей 4–6 лет

Химия для детей 4–6 лет

Биология для детей 4–6 лет

Мартина Кинингер, дипломированный химик, имеет ученую степень доктора наук в области биофизики, в настоящее время — доцент кафедры компьютерной и квантовой химии в одном из государственных университетов в Южной Америке.

Дошкольный возраст | Математика, естествознание и техника

Мартина Кинингер

ТЕХНИКА

для детей 4–6 лет

Дети знакомятся с естествознанием



УДК 087.5:62

ББК 30

К 41

Кинингер М.

К41 Техника для детей 4–6 лет / Пер. с нем. Л.М. Разбитной. – М.: Издательская группа «Семь вдохновений», 2011 по заказу НОУ СОШ «Знайка». – 128 с., илл. – (Серия «Дети знакомятся с естествознанием»).

ISBN 978-5-905410-08-6

Книга Мартины Кинингер — прекрасное пособие для педагогов, работающих с дошкольниками в детских садах, в системе дополнительного образования, в центрах творчества и раннего развития, а также родителей, готовых помочь своим малышам познакомиться со сложными естественнонаучными законами, которые действуют в окружающей нас природе и вызывают многие знакомые всем явления.

Простые и безопасные опыты описаны доступным языком, их проведение не требует специальных знаний.

Для всех, кто хочет развить у детей любознательность, пытливость ума, наблюдательность и интерес к окружающему миру.

Все права защищены. Исключительное право на издание книги на русском языке принадлежит Издательской группе «Семь вдохновений». Воспроизведение всей книги или какой-либо ее части не может быть осуществлено без письменного разрешения владельца авторского права — издательства Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co.

УДК 087.5:62

ББК 30

© 2008 Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG

ISBN 978-5-905410-08-6

© Издательская группа «Семь вдохновений»,

2011

Содержание

Предисловие к русскому изданию	8
Предисловие	10
Учимся с удовольствием: День 1 <i>Автомобиль</i>	
Как управляют автомобилем	12
Над чем экспериментируем: виды приводных механизмов и управления ▪ Простой автомобиль из коробки ▪ Резиновый мотор ▪ Рулевое колесо ▪ «Разрезанный» грузовик ▪ Четырехугольник с сюрпризом ▪ Механизм управления из бумаги ▪ Поднимаем крышку	
Учимся с удовольствием: День 2 <i>Все о полетах</i>	
Почему летит самолет?	26
Над чем экспериментируем: аэродинамика и динамическая подъемная сила ▪ Медленная и быстрая бумага ▪ Сумасшедшая бумага ▪ Несущая поверхность ▪ Планер ▪ Быстрый бумажный самолет	
Учимся с удовольствием: День 3 <i>Безобъективная камера</i>	
Как на фотобумаге появляется картинка?	38
Над чем экспериментируем: фотография, камера–обскура, проявление пленки ▪ Самодельная «солнечная монета» ▪ «Волшебные картинки» ▪ Камера–обскура ▪ Фотографии из обувной коробки ▪ Проявление снимка ▪ Одноразовая камера	



Учимся с удовольствием: День 4

Преобразование звуковых волн в электрический сигнал

Как работает звуковой преобразователь?

50

Над чем экспериментируем: над звуком

- Стетоскоп
- Телефон из стаканчиков
- Граммофон с булавкой и бумажным кульком
- Изготовление микрофона

Учимся с удовольствием: День 5

Простые схемы соединений

Как зажигается свет на лестничной площадке?

60

Над чем экспериментируем: над электричеством и электрической цепью

- Создание выключателя света
- Освещение для рыцарского замка или кукольного дома
- Лампочка — выключатель света
- Две яркие лампочки
- Вывинченная лампа
- Освещение лестничной площадки в кукольном доме

Учимся с удовольствием: День 6

Сегнерово колесо и гидравлические механизмы

Как работает посудомоечная машина?

72

Над чем экспериментируем: над силой воды, турбинами и гидравликой

- Посудомоечная машина
- Подъемник с платформой для игрушечных автомобилей
- Гараж с гидравлическим открыванием дверей
- Колесный пароход

Учимся с удовольствием: День 7

Автомат по выдаче жевательных резинок и метательные машины

Как обеспечивается безопасность рыцарских замков?

84

Над чем экспериментируем: над действием рычага

- Мишени для метания
- Катапульта
- Машина по метанию шоколадного мороженого
- Автомат по выдаче жевательных резинок
- «Автоматический замок с секретом» для сладостей

Учимся с удовольствием: День 8

Действие солнечных элементов и постройка «плиты» на солнечной энергии

Для чего служат солнечные элементы? 96

Над чем экспериментируем: над действием солнечной и световой энергии

- Мотор, приводимый в действие солнечной энергией
- Солнечные элементы в темноте
- Солнечные элементы и лампы
- Карусель
- «Плита» из картона
- Солнечная запеканка

Учимся с удовольствием: День 9

Шьем на швейной машине и без нее

Как работает швейная машина? 110

Над чем экспериментируем: техника для производства текстильных изделий

- Шитье на швейной машине и вручную
- Поиграйте со швейной машиной
- Самодельный жилет
- Самодельная юбка

Учимся с удовольствием: День 10

Простые механизмы

Как можно поднять большую тяжесть? 118

Над чем экспериментируем: рычаг и система подъемных блоков

- Состязание в поднятии тяжестей
- Сборка системы подъемных блоков
- Качели
- Сборка игрушки-демонстратора закона рычага

Предисловие к русскому изданию

Замечательные книги Мартини Кинингер из серии «Дети знакомятся с естествознанием» во многом уникальны. Они адресованы воспитателям детских садов, педагогам центров дополнительного образования, всем заинтересованным родителям и отражают современные тенденции в воспитании и обучении дошкольников.

Автор этих книг — химик, биофизик и педагог Мартина Кинингер предлагает знакомить детей с окружающим миром и происходящими в нем явлениями, которые связаны с различными областями физики, химии, биологии и механики, через эксперименты и исследования. Проведение опытов позволяет юным естествоиспытателям по-новому взглянуть на привычные вещи, задуматься над неожиданными вопросами, открыть для себя много нового. «Учимся с удовольствием!» — вот девиз, который относится ко всему материалу, представленному в книгах данной серии.

Уровень сложности экспериментов зависит от возраста малышей. Занятия, описанные в книге «Техника для детей 4–6 лет», будут интересны детям всех возрастных групп, начиная с 4-летнего возраста.

Краткое изложение научных основ изучаемых явлений дано в начале каждой главы на очень простом уровне и рассчитано на взрослых. Не расстраивайтесь, если ребенок не поймет что-либо из ваших объяснений. Главное, чтобы занятия доставляли ему удовольствие и развивали любознательность и пытливый детский ум.

Большинство описанных опытов и исследований дошкольники могут выполнять под руководством взрослого, а некоторые из них — самостоятельно.

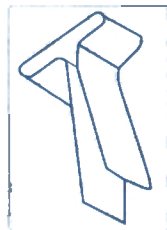
Проведение экспериментов не требует специальной подготовки, особых помещений и серьезных материальных затрат.

В большинстве занятий используются детали, входящие в любой детский конструктор (катушки блоков, плоские соединительные элементы, соединительные уголки). Часть из них можно заказать на ряде сайтов в Интернете. К сожалению, в наших магазинах редко можно встретить так называемые закрепки для канцелярских пакетов, часто упоминаемые в различных главах книги. Замену им можно изготовить самостоятельно из гибких плоских металлических полосок, применяемых для фасовки чая или кофе в бумажную упаковку (образцы представлены на рисунке)

Важно отметить особое внимание, которое уделяет автор книг вопросам техники безопасности при выполнении опытов. Так как, например, нельзя оставлять детей без присмотра при работе с подъемными блоками, острые концы деревянных палочек рекомендуется закрывать кусочками пробки или деревянными бусинками. Вместо глубокой ванны в целом ряде занятий можно использовать обычный таз и т.д.

Книги Мартини Кинингер рекомендуются взрослым для проведения систематических совместных занятий с детьми дошкольного возраста, но они могут быть очень полезными учителям начальных классов на уроках естествознания и организаторам дополнительного образования естественнонаучной направленности.

Закрепки для пакетов



Предисловие

Книга «Техника для детей 4–6 лет» содержит описания проектов и экспериментов по изучению технических устройств, с которыми дети уже встречались в повседневной жизни.

Они проводятся на занятиях, посвященных транспортным средствам, таким как, например, автомобиль или самолет, а также связанных с бытовыми приборами, в частности с посудомоечной и швейной машинами. Тема защиты окружающей среды находит свое отражение в проекте создания «солнечной плиты» из картона, на которой действительно можно готовить. В книге также описываются занятия, посвященные безобъективной камере, так как процесс получения фотографий, к которому относится большинство приведенных экспериментов, новые знания из областей химии и физики ведут к изучению определенных технических устройств. Вдобавок работа с простой импровизированной камерой—обскура доставляет истинное удовольствие.

Следующим примером использования физических законов в технических устройствах является простая электрическая цепь, которая описывается в эксперименте по проведению освещения в кукольный дом.

Безусловно, дети получат большое удовольствие при создании собственными руками автомата по выдаче жевательной резинки или машины по метанию шоколадного мороженого. В этом проекте не так важно изучить существующие технические устройства, как придумать собственную конструкцию. Так как уровень развития моторики рук у детей 4–6 лет еще недостаточен, то для выполнения этого и других опытов им требуется помощь взрослых.

Описания занятий, относящихся к различным областям техники, имеют следующую структуру:

- описание ситуаций, которые дают вам возможность поставить вопрос, позволяют обсудить с малышами нужную тему и найти ее связь с событиями в ежедневной жизни детской группы;
- объяснение в простой для понимания манере необходимых основных положений техники, которые связаны с рассматриваемой темой;
- целый ряд соответствующих возрасту детей опытов, результаты которых подкрепляют полученные знания и приобщают малышей к технике. Опыты могут проводиться и по одному. Выберите то, что вам больше всего нравится и хорошо подходит для вашей группы;
- опыты проводятся с использованием обычных дешевых бытовых материалов или общепотребительных игрушек.

Два совета: обязательно проведите пробные опыты до начала занятий и предоставляйте детям возможность для самостоятельного экспериментирования.

Желаю удачи!

Лето 2008

Мартина Кинингер

Учимся с удовольствием: День 1 Автомобиль

Как управляют автомобилем?



Над чем экспериментируем:
виды приводных механизмов и управления

Связь с образовательными программами

В ряде образовательных программ для дошкольников в разделе «Реализация различных технических устройств, в работе которых используются естественнонаучные закономерности», обязательно упоминаются транспортные средства. Там перечисляются машина, велосипед, экскаватор. Дополнительным аспектом в образовательных планах являются работы по конструированию разнообразных механизмов из различных материалов.

Создание ситуации для обсуждения

Совсем нетрудно найти повод для обсуждения вопросов по теме «Автомобиль» и «Управление». Во время игры с транспортными средствами предложите детям сконструировать движущуюся игрушку. А также вместе с ними вы можете исследовать управление детским транспортом и ответить на вопросы, куда «ведет» руль, что приводит в движение колеса, как передается вращение на переднюю ось, управляет ли руль движением задних колес. Во время описанных ниже занятий будет сконструирован простой автомобиль, оснащенный резиновым мотором. Следующими темами для обсуждения станут управление и механизмы приводов.



Что необходимо для проведения опытов?

- Картон (формат А1)
- Гофрированный картон
- Закрепки для канцелярских пакетов
- Кастрюля с крышкой
- Множество коробок
- Цветная бумага
- Пластиковые колеса
- Шампур для шашлыка
- Соломинки для напитков
- Бусины
- Резиновые кольца
- Модели для конструирования из бумаги
- Варочная панель
- Плоские соединительные элементы (заказываются в Интернете или берутся из детского конструктора)
- Вода
- Клейкая лента
- Клей
- Ножницы

Основные положения техники

Управление двумя колесами является самой распространенной формой управления для автомобилей, при которой два управляемых колеса располагаются на одной оси. Большинство из них имеют управляемые колеса на передней оси. Управляемые колеса на задней оси используются в специальных транспортных средствах, таких как автопогрузчик (с вильчатым захватом) или комбайн, если невозможно спереди установить конструктивные элементы системы управления.

При управлении всеми колесами можно одновременно приводить в движение все четыре колеса транспортного средства. В итоге это приводит к маленькому радиусу поворота. Такое управление применяется, например, на сельскохозяйственных транспортных средствах или на тяжелом грузовом транспорте.

Управление с помощью рулевой вилки является простейшей формой управления одним колесом, и оно применяется на одноколейном транспорте (велосипедах, самокатах) или на трехколесном веловипеде. При этом т-образная рулевая колонка управляет передним колесом посредством поворота рулевой вилки.

Простейшим способом управления четырехколесным транспортным средством является управление поворотной осью. Он имеет и в наши дни много сторонников. Фанерные гоночные машины, которые в Германии в шутку называют «мыльные ящики», также управляются посредством поворотной оси. Вплоть до XIX века этот способ был единственным видом управления для всех экипажей и телег.

Управление осуществляется поворотом передней оси. Здесь ось и транспортное средство связаны друг с другом вращающимися педалями или с помощью поворотной тележки.

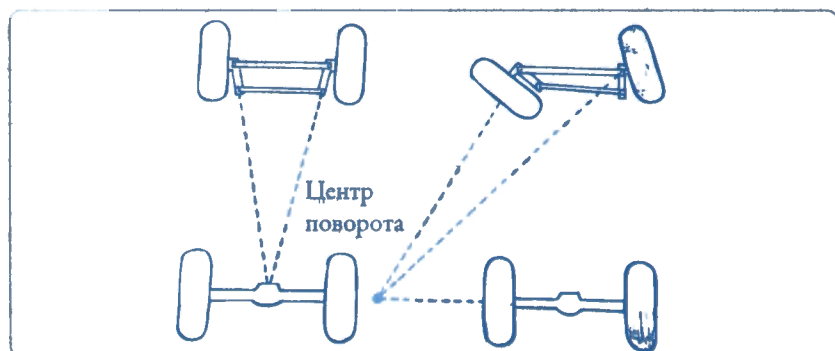
Самый большой недостаток управления посредством поворотной оси состоит прежде всего в возможности опрокидывания

транспортного средства при полном повороте (до 90°) управляемых колес.

Полурамы, соединенные шарнирным устройством. В этом случае поворотный вал размещен в середине транспортного средства, которое разделено на две половины, соединенные через шарнир, каждая из которых имеет неподвижную ось с колесами. Такое управление хотя и дает большую устойчивость по сравнению с управлением поворотной осью, но подходит только для некоторых типов транспортных средств. Прежде всего, полурамы, соединенные шарнирным устройством, используются сегодня в машинах, применяемых при строительстве и земляных работах.

Управляющий механизм на основе поворотного кулака вращает независимо каждое переднее колесо и в настоящее время применяется в транспортных средствах с управлением как передней осью, таких как легковые автомобили, грузовые машины и тягачи, так и задней – таких как автопогрузчики (с вильчатым управлением) или уборочные (жатвенные) машины.

Особенность этого независимого (раздельного) управления колёсами состоит в том, что оно дает возможность внешнему колесу описывать большую дугу, чем внутреннему.



Механизм управления на основе поворотного кулака применяется, например, на легковых и грузовых автомобилях, тракторах, автопогрузчиках и уборочных машинах

Рулевая трапеция состоит из балки моста, поперечной рулевой тяги и двух рычагов поворотного кулака, действующих так, как можно видеть на эскизе.

Механизм управления на основе поворотного кулака устраняет недостатки управления поворотной осью, такие как опрокидывание и сильное противодействие колес управляющему воздействию. С его помощью можно также реализовать многоосное управление транспортным средством.

Тепловой двигатель — это агрегат, который превращает тепло в механическую энергию. Тепло возникает, например, при сгорании бензина (в легковых автомобилях) или при нагревании воды до водяного пара в паровых машинах, которые сегодня существуют только в виде так называемых паровых турбин.

Опыт 1: Простой автомобиль из коробки

Материал для каждого ребенка: множество коробок, 4 пластмассовых колеса любого диаметра (заказываются в магазинах товаров для хобби или берутся из детских конструкторов), шампуры для шашлыка, соломинка для напитков, клеевая лента, клей, ножницы, бусинка (подходящая для шампура)

Число детей: 2–5

Время на подготовку: нет

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Изготовьте вместе с детьми автомобиль из коробок, используя упаковки от мыла, парфюмерии и т.д. Они должны быть размером с почтовую открытку. Если у вас в распоряжении нет коробок, то вы можете нарезать куски картона, на которые затем можно наклеить любое количество маленьких коробочек. Так, вероятно, из упаковок от лекарств, поставленных на ребро, у вас получится кабина водителя, а из пустых бутылочек от шампуня — топливные баки для тягача.

Ступицы (держатели) осей колес делают из соломинок, которые нарезаны на кусочки немного большей длины, чем ширина коробки. Дети приклеивают две соломинки под коробкой спереди и сзади. Затем втыкают в каждую из них шампур. Потом надевают колеса и прочно приклеивают их на ось (на шампур). Это достигается с помощью бусинок, которые надеваются на шампур после колеса и приклеиваются как к тому, так и к другому.

Что происходит? Если автомобиль установлен на верхнем краю наклонной плоскости, то он сам катится вниз.

Объяснение. В силу того что автомобиль установлен на верхнем краю наклонной плоскости, он приобретает потенциальную энергию, которая переходит в кинетическую. Но часть потенциальной энергии через трение качения или трение скольжения переходит в тепловую. То же происходит со всеми кубиками или другими предметами, которые находятся

сверху на краю наклонной плоскости. Конечно, автомобиль с колесами имеет преимущество в следующем. Благодаря трению качения, которое значительно меньше трения скольжения, более значительная часть потенциальной энергии превращается в кинетическую, чем в случае с кубиками, при движении которых действует именно трение скольжения.

Простая машина из коробок является прекрасным примером применения в технике физических закономерностей.

Опыт 2: Резиновый мотор

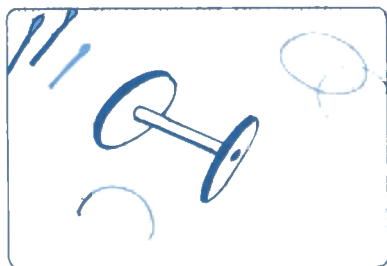
Материал для каждого ребенка: много коробок, 4 пластмассовых колеса, шампур для шашлыка, соломинка для напитков, закрепка для канцелярских пакетов, резиновое кольцо (бухгалтерские резинки), клеевая лента, клей, ножницы, бусинки (подходящие для шампура)

Число детей: 2–5

Время на подготовку: нет

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Дети конструируют автомобиль, как в опыте 1. На него ставят резиновый мотор. Для этого в середине дна автомобиля просверливается отверстие, в которое вставляется закрепка для канцелярских пакетов (или винт с гайкой). На нее укрепляется резиновое кольцо. С помощью простой петли оно завязывается на шампуре, являющемся задней осью, и натягивается между нею и закрепкой. Возможно, в том месте, где проходит резинка, днище разрезается. Для этого дети вырезают соответствующей величины отверстие в «полу»



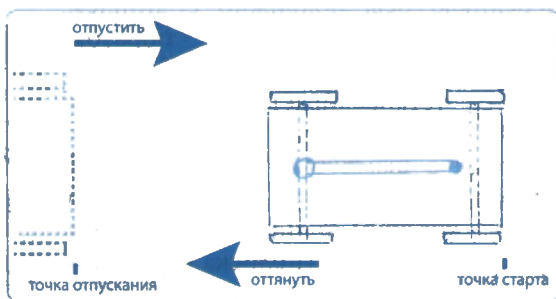
При отпускании машинки раскручивается резиновый мотор, и колеса вращаются вокруг оси

машины. Важно, чтобы резинка между закрепкой и осью нигде не провисала. Весь круг резинки должен быть натянут не слишком сильно и не слишком свободно. После этого машина по поверхности оттягивается назад. Отметьте точки старта и конечного пункта. Точка, из которой вы оттягиваете машину, есть точка конечного пункта, а та, в которой вы отпускаете машину, считается стартовой.

Что происходит? При оттягивании назад резинка многократно наматывается на ось и от этого натягивается. Если теперь машина отпускается, то она выезжает из конечного пункта и проезжает расстояние большее, чем то, на которое вы ее оттягивали.

Объяснение. Оттягивая машину с помощью резинки по поверхности назад, вы передавали ей через свои руки энергию. Когда машина отпускается, энергия растянутой резинки преобразуется в кинетическую энергию. Подумайте о стреле и луке. В этом случае энергия «вложена» в натянутую тетиву. Стрела, разумеется, полетит дальше по сравнению с тем маленьким расстоянием, на которое она была оттянута назад. На какое расстояние улетит стрела, зависит от силы натяжения тетивы лука. Сильно натянутая тетива отправляет стрелу дальше, чем слабо натянутая.

Как далеко на самом деле уедет машина, зависит, с одной стороны, от силы натяжения применяемой резины, с другой — от трения, то есть от свойств поверхности, по которой она едет, и от используемых шин. От размера колес максимально достижимое расстояние, напротив, не зависит. Маленькое колесо только вращается быстрее, чем большое, но на обоих вы придете в ту же самую точку.



Опыт 3: Рулевое колесо

Материал для каждого ребенка: много коробок, 4 пластмассовых колеса, шампур для шашлыка, бусинки (подходящие для шампура), соломинка для напитков, картонные полоски (2 см шириной), клейкая лента, клей, ножницы

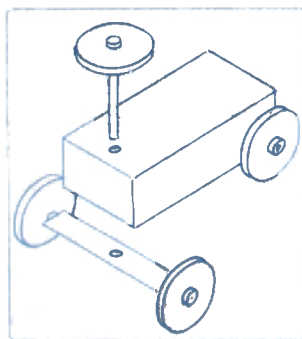
Число детей: 2–5

Время на подготовку: 20 минут

Время выполнения: 50 минут

Подготовка. Используйте машины из предыдущих опытов или смастерите их заново. Изготовьте руль и рулевую колонку, которую вы позднее соедините с колесной осью. На верхнем конце шампура, длина которого соответствует высоте коробки плюс 5 см, укрепите с помощью бусинки рулевое колесо. Для этого наденьте ее на палочку и приклейте. В свою очередь на нее также легко можно приклеить рулевое колесо. Ось машины изготавливается из полоски, которая вырезается из прочного картона шириной примерно 2 см. Длина планки (то есть полоски) должна равняться ширине машины, следовательно, ширине коробки плюс двойному радиусу колес машины. Изготовьте еще одну машину, но при этом без передней колесной оси, соединенной с «днищем» машины.

Выполнение. Возьмите изготовленную последней машину и соедините ее планку, сделанную из полоски картона, которая держит ступицы (держатели) колес и переднюю ось, подвижно с днищем. Это делается следующим образом. Шампур, на котором находится рулевое колесо, устанавливается в передней части машины. Для этого просто проткните шампуrom крышку и дно коробки. К шампуру, выступающему из дна коробки, с помощью бусинки прикрепляется ось (полоска картона) с укрепленными на ней колесами.



Что происходит? Если руль повернуть направо, то колеса устанавливаются развернутыми в правую сторону, и машина едет направо.

Объяснение. Вращение руля непосредственно передается колесам, так как ось колес жестко связана с рулевой колонкой.

УКАЗАНИЕ. Обратите внимание детей на то, что для этого вида управления для разворота машины требуется много свободного места.

Опыт 4: «Разрезанный» грузовик

Материал для каждого ребенка: множество коробок, упаковка тетрапак (от сока или молока), 4 пластмассовых колеса, шампуры для шашлыка, бусинки (подходящие для шампура), соломинка для напитков, закрепки для канцелярских пакетов, клейкая лента, клей, ножницы, плоские соединительные элементы (заказываются в Интернете или берутся из детского конструктора)

Число детей: 2–5

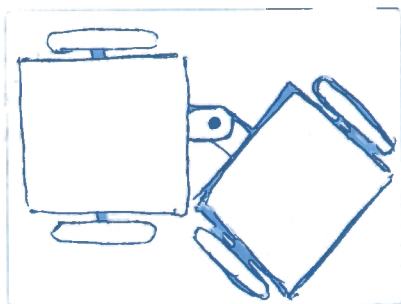
Время на подготовку: 20 минут

Время выполнения: 20 минут

Подготовка. Приготовьте дополнительные простые машины с рулем согласно указаниям из опыта 3. Подготовьте соединительные элементы, вырезанные вами из прочного картона в виде двух прямоугольников (картон от упаковки тетрапак, 8 см длиной, 4 см шириной). Отметьте у прямоугольника маленькую полоску (примерно в 2 см от края) и отверстие в ее центре. Позднее оба куска картона соедините стержнем (закрепкой для канцелярских пакетов или винтом с гайкой). В результате появляется шарнирное соединение. Вместо самодельного шарнира вы можете использовать плоский соединитель поверхностей.

Выполнение. Попросите кого-либо из детей разрезать посередине заранее подготовленную машину. Другим детям дайте возможность приклеить соединительные элементы под

получившиеся половинки машины (концы, на которых находятся отверстия, должны выступать). Теперь соединительные элементы скрепляются друг с другом закрепами для канцелярских пакетов.



Что происходит? Если передняя часть машины заворачивает за угол, то ее задней части легче повторить это движение при наличии шарнирного соединения, чем при его отсутствии.

Объяснение. Благодаря разделению общей длины на две части повышается маневренность машины, и поворот осуществляется легче.

Опыт 5: Четырехугольник с сюрпризом

Материал для каждого ребенка: 4 соединительных элемента из картонных полос, 4 закрепки для канцелярских пакетов (или винтов с гайками)

Число детей: 2–5

Время на подготовку: нет

Время выполнения: 50 минут

Подготовка. Нарезьте для каждого ребенка, который принимает участие в опыте, соединительные элементы из картона длиной примерно 30 см, шириной 4 см. На обоих концах полосок сделайте отверстия, в которые позднее будет вставлена закрепка для канцелярских пакетов (или винт с гайкой). В дальнейшем таким же образом приготовьте еще соединительные элементы, которые по размеру должны быть между 1 и 2 м длиной и примерно 10 см шириной. Из этих длинных деталей сделайте квадрат.

Выполнение. Раздайте детям по 4 соединительных элемента. Юные исследователи скрепляют полоски с помощью винтов и гаек или закрепок для канцелярских пакетов так, чтобы получился четырехугольник. Теперь, нажимая на его стороны, можно четырехугольник превратить в ромб и снова выровнять, получив квадрат.

Что происходит? Если квадрат превращается в ромб, то каждые два угла изменяются одинаково. Если угол слева внизу между двумя соединяющими элементами становится меньше, то угол справа — больше. То же справедливо и для обоих углов сверху.

Объяснение. Вместо объяснения с точки зрения математики положите на пол заранее приготовленный огромный параллелограмм (это будет так называемый неподвижный сочлененный автопоезд). Поставьте ребенка в точку старта, отметьте положение его ног. Теперь разрешите ребенку один раз полностью обойти квадрат. Тот факт, что ребенок свой путь вокруг квадрата полностью завершил, подтверждается тем, что ноги его находятся на исходном месте. В процессе обхода квадрата ребенком совершился полный оборот. Все дети в группе по очереди повторяют этот опыт.

Преобразуйте квадрат в ромб и разрешите детям обойти его. Дети снова попадают туда, где они находились в начале пути. Они опять совершили полный оборот. Неважно, какой формы ромб, но если его обходят, то всегда совершается полный оборот. Так как это справедливо, то, чтобы полный оборот благополучно завершился при уменьшении одного из углов (превращении его в острый угол), второй увеличивается (превращается в тупой).

Опыт 6: Механизм управления из бумаги

Материал для каждого ребенка: готовая модель для конструирования из бумаги, цветная бумага формата А4, ножницы, клей, закрепки для канцелярских пакетов или винты с гайками

Число детей: 2–5

Время на подготовку: 5 минут

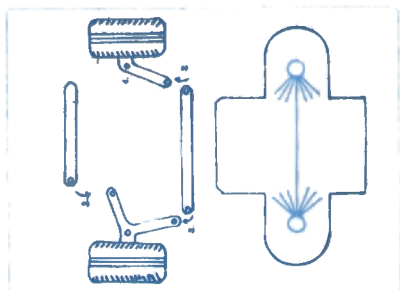
Время выполнения: 30 минут

Подготовка. Скопируйте модель для конструирования для каждого ребенка. Приклейте ее на цветную бумагу.

Выполнение. Дайте детям модели для конструирования. Объясните им, как вырезать все части и соединить их в обозначенных точках с помощью специальных закрепок для канцелярских пакетов или винтов с гайками. А теперь попросите детей потянуть за свободную ось (на рисунке деталь 3).

Что происходит? Хотя дети тянули только за левое колесо, вместе с ним двигалось также правое.

Объяснение. Оба колеса соединяются друг с другом неподвижной осью, благодаря чему движение левого колеса передается на правое. Понаблюдайте с детьми за изменением углов между осью и колесом на правой стороне. Если левое колесо сильно поворачивает



Бумажная модель для конструирования механизма управления на основе поворотного кулака (увеличенная копия)

вправо, то уменьшается угол слева, а справа — увеличивается. Это объясняется тем, что при этом виде управления речь идет о фиксированном шарнирном соединении, с которым связаны только передние колеса. С его принципом действия дети уже познакомились в предыдущем опыте.

Опыт 7: Поднимаем крышку

Материал: кухонная кастрюля с крышкой, вода, варочная панель

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Выполнение. Вскипятите воду в кастрюле. Понаблюдайте вместе с детьми за поведением крышки на кастрюле.

Что происходит? Как только вода закипает, крышка на кастрюле дребезжит.

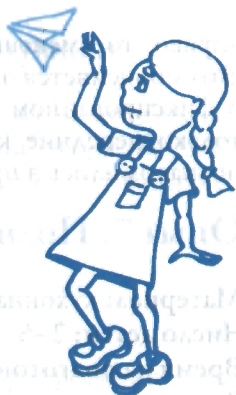
Объяснение. Когда вода начинает закипать, появляется водяной пар. Он занимает больший объем, чем жидкость, поэтому избыточный водяной пар, который не находит места в кастрюле, выходит из нее. При этом он поднимает крышку. Теперь она может вернуться обратно на край кастрюли в двух случаях: или наружу выйдет так много пара, что внутреннего объема будет достаточно для оставшегося, или поднявшийся водяной пар охладится при контакте с холодной крышкой, снова превратится в жидкость и в виде капелек упадет обратно в кастрюлю. Естественно, крышка кастрюли не холодная, а такая горячая, что можно обжечь пальцы. Несмотря на это, она на несколько градусов холоднее кипящей воды, и эта разница температур приводит к тому, что пар снова превращается в жидкость. Подобное происходит в паровых машинах и паровых турбинах. Там, конечно, поднимаются не крышки, а поршни, которые возвращаются на свое место, когда пар остывает или выходит наружу. Также и автомобили представляет собой паровые машины. При сгорании бензина возникает, естественно, не водяной пар, а другие газы, которые обеспечивают движение поршней и, следовательно, машины.

Учимся с удовольствием: День 2

Все о полетах

Почему летит самолет?

Над чем экспериментируем:
аэродинамика и динамическая подъемная сила



Связь с образовательными программами

Знакомство с темой «Пассажирский и грузовой транспорт» обязательно входит в любую образовательную программу для дошкольников. На описанных ниже занятиях рассматривается воздушный транспорт.

Создание ситуации для обсуждения

Повод обсудить данный вопрос появляется, как только дети видят самолет, организуется посещение аэропорта или кто-то рассказывает о своем воздушном путешествии. Или вы складываете с детьми бумажные самолеты и при этом начинаете обсуждать эту тему.

Что необходимо для проведения опытов?



- Различные бумажные полоски из цветной бумаги
- Соломинка для напитков
- Клейкая лента
- Канцелярские скрепки
- Много листов бумаги
- Толстая книга
- Клей
- Нейлоновая нить
- Иголка
- Фен
- Банка с крышкой (например, от оливок)
- Жидкое мыло
- Возможно, пищевой краситель
- Ванна с водой
- Шпатель (или палочка от мороженого)
- Вращающаяся поверхность (проигрыватель для пластинок, гончарный круг и подобное)

Основные понятия техники

Если поместить предмет в горизонтальный прямолинейный воздушный поток (примерами могут быть едущая автомашина, летящий самолет), то он испытывает сопротивление трения, и возникает завихрение воздуха.

Подъемная сила — это сила, которая действует в направлении, перпендикулярном набегающему потоку воздуха. Существуют два вида подъемной силы: статическая и динамическая. Сила называется статической, если ни предмет, на который она действует, ни воздух (жидкость), в которой предмет находится, не двигаются. Иное происходит в случае с динамической подъемной силой. Здесь или предмет движется через воздух, или воздух — вокруг предмета. Естественно, это справедливо также для жидкостей. В таком случае предмет движется через жидкость или жидкость струится вокруг предмета.

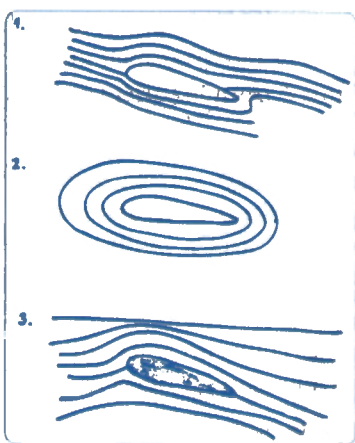
Примером действия статической подъемной силы является воздушный шарик. Он поднимается вверх, потому что наполнен газом (например, гелием или горячим воздухом), которые имеют меньшую плотность, чем окружающий воздух. Если вес газа внутри шарика и его оболочки (средняя плотность) меньше, чем соответствующего объема окружающего воздуха, то шарик парит в воздушной среде.

Примером динамической подъемной силы является самолет. Динамическая сила возникает благодаря набегающему потоку воздуха, который поступает на переднюю часть несущих поверхностей. Для полетов одинаково необходимы несущие поверхности и поток воздуха. Не играет никакой роли, движется несущая поверхность через спокойный объем воздуха или воздух струится вокруг спокойно стоящих несущих поверхностей, поэтому несущие поверхности могут проходить испытания в аэродинамической трубе. Если поверхность наклонена или имеет несимметричный профиль (форму), воздушный поток вокруг нее изменяется. Для направленной вверх силы передний край

несущей поверхности должен быть отклонен вверх. В этом случае воздух на верхней поверхности плоскости течет быстрее, чем на нижней.

Подъемная сила может называться «отрицательной подъемной силой». Она действует не как противодействующая подъемной силе, а точно в направлении силы тяжести. Эта «подъемная сила», то есть сила, с которой предмет придавливается к земле, играет важную роль в автоспорте, потому что там для достижения высокого сцепления с дорогой желательно как можно большее давление прижима транспортного средства к земле.

Известный ученый Бернулли сформулировал законы, справедливые не только для воздуха, но вообще для газов и жидкостей, которые показывают, что давление в воздухе всегда уменьшается, когда увеличивается скорость потока. Возможно, вам знакомо это явление по закрывающейся двери. Благодаря повышенной скорости воздуха, проходящего через дверную щель, дверь не только не распахнется, а закроется окончательно из-за возникающего разрежения, едва щель становится достаточно маленькой.



В случае несущей поверхности самолета это означает, что давление на верхнюю плоскость меньше, чем на нижнюю. Но это нельзя понимать так, что только воздух, который пронесется под несущей поверхностью, поднимает самолет.

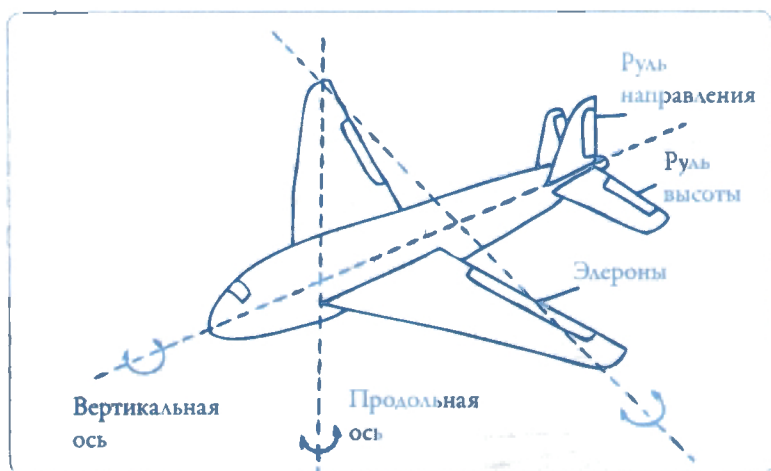
Более того, подъемная сила под несущими поверхностями

1. Ламинарный поток
2. Циркуляция
3. Сочетание ламинарного потока и циркуляции

составляет примерно третью часть всей подъемной силы. Оставшиеся две трети подъемной силы создаются разрежением на верхней стороне плоскости крыла, самолет как бы «засасывается» вверх.

Большинство несущих поверхностей крыльев делаются выпуклыми кверху, а не книзу. Эта выпуклость не является решающей для создания подъемной силы, однако улучшает ее. Плоское крыло также создает подъемную силу. Даже ровная доска может летать. Если бы это было не так, то не было бы никаких прыжков на лыжах. Также едва ли были бы возможны полеты бумажных самолетов. Более важным является угол, под которым несущая поверхность расположена к воздушному потоку. Этот угол называется углом атаки.

Большинство самолетов имеют двигатель (или реактивный, или моторы с пропеллером), который тянет их вперед. Только планер летает без двигателя.



Руль высоты поворачивает самолет вокруг поперечной оси, угол атаки несущей поверхности крыла изменяется, меняется также подъемная сила

На несущих плоскостях (крыльях) находятся также элероны. На хвостовом оперении в задней части самолета расположены руль высоты, а также руль направления. Рули могут отклоняться и управлять воздушным потоком в определенном направлении.

Элероны находятся на наружных концах несущих поверхностей крыла и наклоняют самолет вправо или влево. Если рычаг управления отвести влево, то левый элерон движется вверх, а правый — одновременно вниз. На левой несущей плоскости возникает сила, действующая вниз, а на правой — вверх. Благодаря этому самолет может лететь по кривой.

Рулем высоты пилот может поднять или опустить нос самолета. Если он потянет рычаг управления, например, назад, следовательно, к себе, то руль высоты движется вверх, и нос самолета поднимается. Обычно в полете самолет опускается и поднимается рулем высоты.

Опыт 1: Медленная и быстрая бумага

Материал: 2 листа бумаги

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 5 минут

Выполнение. Скомкайте один из двух листов писчей бумаги. Бросьте на пол одновременно смятый и ровный листы. Теперь повторите этот опыт с двумя воздушными шариками. Надуйте один шарик, а второй просто завяжите или надуйте его совсем слабо. Теперь отпустите оба шарика падать на пол.

Что происходит? Хотя листы писчей бумаги весят одинаково, смятый лист опускается на пол быстрее, чем ровный. Хотя оба шарика весят одинаково, сильно надутый опускается медленнее.

Объяснение. Несмятая бумага имеет большую поверхность, чем скомканная, поэтому ее подъемная сила больше.

УКАЗАНИЕ. Речь идет о так называемой статической подъемной силе, однако для авиации решающей является динамическая подъемная сила (так называется подъемная сила, возникающая при движении тела в жидкостях или газах).

Опыт 2: Сумасшедшая бумага

Материал: лист писчей бумаги, 2 толстые книги, соломинка для напитков

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 5 минут

Выполнение. Лист бумаги кладут на две книги, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга, и продувают воздух через соломинку под листом между ними.

Что происходит? Лист прогибается вниз.

Объяснение. Давление в воздухе всегда уменьшается, если его скорость увеличивается.

Благодаря быстро текущему под листом воздуху давление под листом меньше, чем над листом. Лист «засасывается» вниз. Но почему давление в быстро текущем воздухе меньше, чем в медленно текущем или неподвижном? Высокая скорость означает, что в определенном объеме движется мало частичек. Но незначительное число частичек означает и незначительное давление.

Опыт 3: Несущая поверхность

Материал: полоски цветной бумаги (15x5 см), клей, нейлоновая нить, игла, фен

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 5 минут

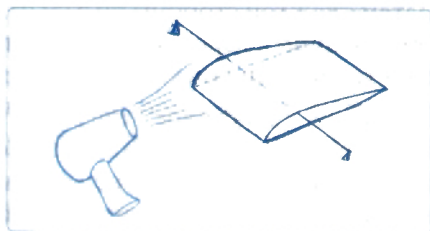
Выполнение. Дети вместе с вами делают несущую поверхность и испытывают ее.

При постройке самолета прежде, чем осуществить испытательный полет, формы несущих поверхностей крыльев сначала испытывают в аэродинамической трубе. И для тестирования аэродинамических свойств неважно, движется крыло в воздухе или воздух мчится вокруг неподвижно смонтированного крыла. В нашем опыте аэродинамическую трубу заменяет фен.

Крыло самолета получается из цветной бумажной полосы, если ее сложить поперек не точно посередине (то есть не на расстоянии 7,5 см от края), а на расстоянии 7 см. Длинная сторона бумаги (8 см) накручивается на карандаш, благодаря чему бумага сгибается. Теперь склейте бумажные полосы вместе короткими сторонами: верхняя сторона немного выгнутая, внутренняя — плоская. На расстоянии 2,5 см от сгиба укрепите крылья на нейлоновую нить. Попросите детей натянуть нить с надетыми на нее крыльями. Затем включите фен (на малую скорость). Держите фен так, чтобы воздушный поток сначала попадал на выпуклую сторону.

Что происходит? Крыло движется с потоком воздуха вверх.

Объяснение. В качестве первых (но не окончательных) можно привести такие доводы, что воздух над выгнутой частью крыла движется с большей скоростью, чем под нижней, так как воздух сверху должен



преодолеть более длинный путь. Дополнительно ускоренный поток воздуха означает пониженное давление, медленный поток — повышенное. Благодаря различию в давлении крыло поднимается. Почему медленный поток означает повышенное давление? Предложите детям следующее совершенно элементарное объяснение: если частички воздуха двигаются быстрее, то расстояние между ними больше. Много частичек в небольшом объеме означает повышенное давление, и оно действует на нижнюю сторону крыла.

Опыт 4: Планер

Материал для каждого ребенка: 2 полоски из цветной бумаги (22,5x11 см и 20x 3,5 см), соломинка для напитков, клейкая лента, канцелярская скрепка, нож для поделок

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. После опытов с моделями крыла дети очень легко могут сконструировать модель планера. Для этого к соломинке для питья приклеиваются длинное крыло и хвостовое оперение. Для изготовления несущих поверхностей дети складывают цветную бумагу на расстоянии 6 см от кромки полоски по всей длине. Затем наматывают более широкую часть, как в предыдущем опыте, на карандаш и склеивают вместе ее длинные стороны. Теперь для самолета нужно хвостовое оперение. Оно делается из цветной бумажной полосы длиной 20 см и шириной 3,5 см, которая складывается пополам посередине (две части по 10 см). Затем с каждой стороны по 5 см отгибается наружу. Дети опускают обе внешние стороны бумажной полоски вниз, так они получают хвостовое оперение.

Крыло и хвостовое оперение как следует приклеиваются клейкой лентой к соломинке. Хвостовое оперение, естественно, помещается на самый конец соломинки, несущие поверхности — по центру на расстоянии 3 см от переднего края трубочки и

выпуклостью вверх. Чтобы крылья сбалансировать, следует спереди на соломинку прикрепить конторскую скрепку (и чуть-чуть сдвинуть крыло относительно соломинки вперед или назад).

Для того чтобы можно было управлять крыльями, произведите с детьми следующие изменения на хвостовом оперении и несущих поверхностях.

С помощью перочинного ножа, отступив на 5 см от концов, сделайте два разреза на заднем крае несущей поверхности глубиной 1 см каждый.

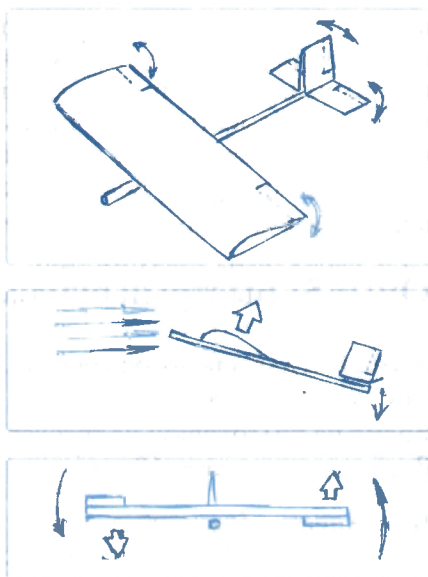
Надрезанные части крыла (они называются «элероны») могут теперь отклоняться вверх или вниз.

На обеих частях горизонтальной поверхности хвостового оперения также делаются надрезы. Они удалены от края на 4 см и имеют глубину 1 см. Эти бумажные полоски тоже могут отклоняться вверх или вниз и называются рулем высоты.

Руль направления получается на вертикально расположенной части хвостового оперения, если там также делается разрез на глубину 1 см и полученную часть отклоняют вправо и влево.

Что происходит? Если правый элерон отклонить вверх, левый — вниз, а руль направления — вправо, то самолет сделает правый разворот. Если руль высоты отклонить вверх, то самолет поднимается, если руль высоты опустить вниз, то планер снизится.

Объяснение. Если поверхность слегка наклоняется, то воздушный поток вокруг нее изменяется. Для получения силы, действующей



вверх, передняя кромка несущей поверхности крыла поднимается вверх. Тогда воздух течет по верхней стороне крыла быстрее, чем по нижней. К такому положению крыла приводит отклонение вверх руля высоты. Если правый элерон поднят, то самолет опускает правое крыло, в то время как из-за опущенного левого элерона левое крыло поднимается. За счет этого и отклонения вправо руля направления получается правый вираж.

Опыт 5: Быстрый бумажный самолет

Материал для каждого ребенка: лист бумаги А4

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

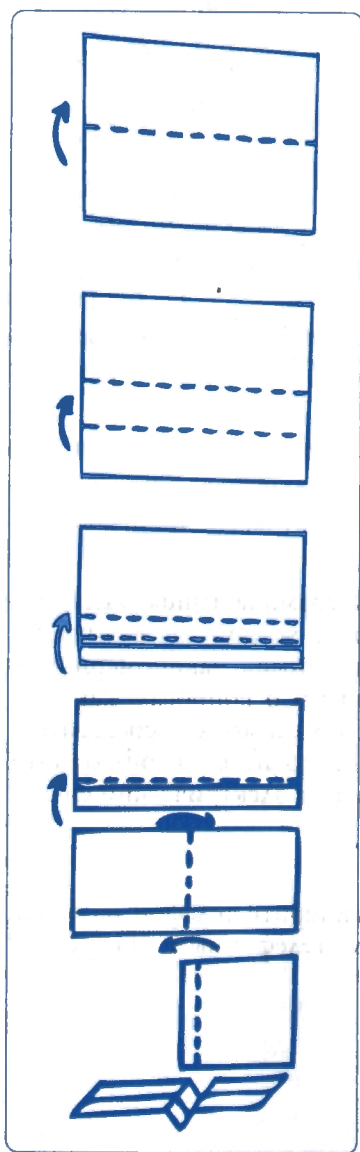
Выполнение. Сложите с детьми бумажный самолет, который в связи со своей формой называется плоским самолетом. Хотя он не выглядит как модель, которая вызывает восхищение, зато это замечательный планер.

Сложите плоский самолет согласно указаниям, представленным на рисунке.

Что происходит? Если самолет с утяжеленным передним концом кинуть вперед и слегка вверх, он вновь переходит в медленный планирующий полет к земле.

Объяснение. Утолщение, так же как и ролик, который складывают в передней части самолета, обеспечивает устойчивость переда и вес «носа» самолета, несущие плоскости «отвечают» за подъемную силу.

СОВЕТ. В Интернете вы найдете множество рекомендаций по складыванию бумажных самолетов.



1. Лист бумаги А4 положите длинной стороной перед собой. Это сгиб № 1. Согните лист бумаги пополам по длинной стороне.
2. Нижнюю половину листа бумаги сложите пополам. Нижний край бумаги откиньте кверху к сгибу № 1.
3. Образовавшуюся сложенную нижнюю четверть листа теперь еще раз наложите на сгиб № 1. Получилась восьмая часть листа.
4. Теперь получившаяся восьмая часть складывается сверху к центру на сгиб № 1.
5. Затем сложите лист посередине вертикально и наложите левый край на правый.
6. Отступив от сгиба на ширину пальца, сделайте сгиб и отложите каждую половинку листа вновь влево, для того чтобы могли появиться тело самолета и несущие поверхности.
7. С наклоном вперед бумажный самолет должен теперь иметь такую форму.

Учимся с удовольствием: День 4
Преобразование звуковых волн
в электрический сигнал

Как работает звуковой преобразователь?

Над чем экспериментируем:
над звуком



Связь с образовательными программами

Микрофон, телефон, проигрыватель грампластинок являются классическими примерами технических устройств, в которых находят применение естественнонаучные закономерности. В данном случае речь идет об акустике и о вопросах, как звук записывается и вновь проигрывается, как он может передаваться на большие расстояния. Здесь становится необходимым превращение колебаний (звуковых волн) в электрический сигнал и обратно.

Создание ситуаций для обсуждения

Что получается, когда вы с детьми мастерите телефон из банок и сравниваете его со стационарным телефонным аппаратом? Путешествует ли звук через кабель?

Что необходимо для проведения опытов?



- Длинная водосточная труба (покупается в строительном магазине)
- Стаканчик от йогурта
- Шнур
- Бусинки
- Металлические «плечики» для одежды
- Металлическая вилка
- Старый проигрыватель для пластинок (без динамика)
- Старая грампластинка
- Бумага для рисования (А3)
- Булавка
- Графитный стержень для механического карандаша
- Тонкий электрический провод
- Плоская батарея 4,5 вольт
- Наушники
- Картон
- Ножницы
- Круглогубцы
- Клейкая лента
- Очень тонкое шило для прокалывания отверстий

Основные положения техники

С физической точки зрения звук — это волна, которая распространяется в пространстве. Волны переносят энергию. Когда звуковые волны ударяются о предметы окружающей среды, то она передается дальше. Без носителя нет переноса звука. Такими носителями могут быть твердые тела (например, железная трубка), жидкость (например, морская вода) или газ (например, воздух). Будильника не будет слышно в комнате, если из нее откачать воздух.

В стетоскопе звук передается по воздуху, в переносном телефоне — по шнуру (который является твердым телом). В микрофоне, преобразователе звука, звуковые волны превращаются в токи различной величины.

В микрофоне упомянутое выше превращение обеспечивают подвижные контакты, если они подвергаются переменному нажиму. Контакты делаются из графита (кусочков угля), так как графит проводит ток. По этой причине микрофон внутри состоит из одного или многих кусочков угля, которые соприкасаются с металлической мембраной с одной стороны или с обеих. Звуковые волны, которые попадают на диафрагму микрофона, вызывают ее колебания, а соответственно, изменение силы сжатия угольных контактов, что приводит к изменениям электрического тока, которые по своим характеристикам точно соответствуют звуковым колебаниям. Эти электрические колебания вновь преобразуются в телефоне, который служит приемником, в звуковые колебания и могут быть услышаны как точное воспроизведение того, что говорится в микрофон.

Грамофон и проигрывателю пластинок предшествовал фонограф, с помощью которого устная речь могла записываться и воспроизводиться. Этот аппарат состоял из мундштука, на котором была укреплена металлическая игла-резец, мягко нажимавшая на вращающийся цилиндр. В зависимости от громкости звука и высоты тона говорящего игла делала в цилиндре канавки различной глубины, вернее сказать, в материале, которым был покрыт цилиндр: сначала это была оловянная фольга

(станиоль), позднее — особый воск. Валик использовался и для воспроизведения звука, для чего иголка ставилась точно в начальное положение и валик вращался. Игла перемещала металлическую пластинку (мембрану), следуя глубине канавок на валике, которые, естественно, точно соответствовали ранее произнесенной речи. Колебания металлической пластины доходили до уха, и речь становилась слышимой. Улучшением фонографа на пути к созданию граммофона была замена валика на грампластинку и замена мундштука на граммофонную трубу.

Опыт 1: Стетоскоп

Материал для каждой группы: длинная водопроводная труба (покупается в строительном магазине)

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

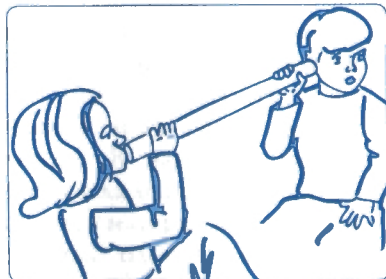
Выполнение. Дети становятся друг за другом на расстоянии 1 м. Один из них шепчет что-нибудь впереди стоящему ребенку, но так тихо, что практически речь невозможно расслышать. Теперь используется труба. Ребенок шепчет в трубу, второй конец которой впереди стоящий малыш прикладывает к уху. Проводите опыт столько времени, сколько понадобится, чтобы каждый ребенок один раз послушал шепот в трубе.

Что происходит? Через трубу неслышимый ранее шепот хорошо различим.

Объяснение. Звуковые волны собираются в трубе и, проходя по ней, достигают наружного слухового прохода уха. Благодаря этому может происходить усиление падающей на барабанную перепонку звуковой энергии и вместе с этим достижение улучшения слышимости.

СОВЕТ. Простой стетоскоп дети могут смастерить сами, если они наденут на оба конца подходящего резинового шланга две маленькие воронки и закрепят их лейкопластырем.

Дети шепчутся
через слуховую трубу



Опыт 2: Телефон из стаканчиков

Материал: 2 стаканчика от йогурта, шнур, 2 бусинки, очень тонкое шило для прокалывания отверстий

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Выполнение. Дети протыкают шилом отверстия в дне обоих стаканчиков и протягивают через них шнур. Бусинка, привязанная на конце шнура, предотвращает его выскальзывание из стаканчика. Телефон соединяет только двух детей, они, держа по одному стаканчику («трубке»), отходят друг от друга настолько, чтобы шнур между ними был туго натянут. Один из детей говорит в стаканчик, другой держит свою «трубку» около уха.

Что происходит? Речь по телефону из стаканчиков слышна, даже если слова произносятся тихо.

Объяснение. Колебания воздуха, которые возникают при разговоре, передаются на дно стаканчика. От этого оно начинает колебаться. От дна колебания передаются на укрепленный на нем шнур, затем распространяются по всей его длине и достигают второго конца. Оттуда они передаются на дно второго стаканчика, и через наполненный воздухом внутренний объем звук доходит до уха принимающего сигнал второго ребенка.

Опыт 3: Граммофон с булавкой и бумажным кульком

Материал: старый проигрыватель (без динамика), старые пластинки, лист писчей бумаги (А3), клейкая лента, булавка

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Выполнение. Сверните из листа писчей бумаги кулек, склейте его края клейкой лентой так прочно, чтобы пакетик не распадался. Через острый конец поперек кулька проткните булавку. Положите старую пластинку на проигрыватель, дайте возможность диску вращаться, не опуская головку звукоснимателя с иглой. Теперь возьмите в руку кулек и без нажима вставьте булавку в желобок.

УКАЗАНИЕ. Вы также можете провести этот эксперимент на вращающемся гончарном кругу такого же диаметра, как проигрыватель. Для этого вам потребовалось бы лишь центрировать пластинку и прочно укрепить на кругу с помощью пластилина или клейкой ленты.

Что происходит? Слышна музыка. Не очень громкая, но более или менее узнаваемая.

Объяснение. Звуковые волны, которые создаются с помощью инструментов или ртом, могут улавливаться и усиливаться воронкообразными рупорами. Если звуковые волны попадают на мембрану, а также на тонкую оболочку (например, на сильно натянутую оболочку воздушного шарика), то они приводят их в движение. Мембрана передает движение на иглу, которая проделывает бороздку на восковой вращающейся пластинке. В зависимости от того, насколько сильно колебание, настолько более или менее глубоко врезается в воск игла. Таким образом звук может записываться. Его можно вновь услышать, «повернув» процесс в обратную сторону. Теперь игла идет по борозде на пластине. Покажите детям грампластинки. Ваши воспитанники могут легко

обнаружить на них «горы» и «долины». Теперь игла передает записанные колебания на мембрану, которая в свою очередь сама начинает двигаться. Колебания распространяются дальше, как звуковые волны. Воронка усиливает их, и слышен звук.

Опыт 4: Изготовление микрофона

Материал: стаканчик от йогурта с широкими краями, 3 графитовых стержня (стержни для механических карандашей, покупаются в магазинах канцелярских товаров), 2 куска тонкого электрического провода (0,5 м и 2x5 м), плоская батарейка 4,5 В, наушники (от MP3-плеера), картон, ножницы, круглогубцы, клеевая лента

Число детей: 2–4

Время на подготовку: 30 минут

Время выполнения: 10 минут

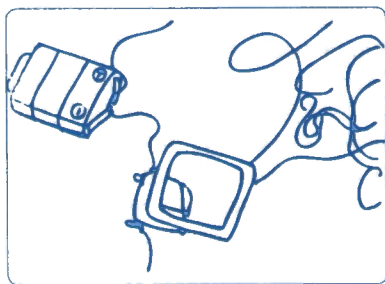
УКАЗАНИЕ. В проводимых до этого занятия опытах задействовались такие технические устройства, которые основывались на «чистой» механике. Когда говорят о телефоне, то в большинстве случаев для пояснения основополагающих принципов его работы рекомендуют и используют изготовление телефона из стаканчиков. И не так просто, например, шнур, который в таком телефоне служит для передачи звука, каким-либо образом заменить на электрический провод, обеспечивающий только подачу тока. Первое представление о том, что же фактически подразумевается под телефоном, дает приводимый ниже опыт. При этом речь идет о превращении механических звуковых волн в электромагнитные колебания.

Подготовка. Смастерите действующий микрофон и отложите его в сторону. Он пригодится вам в случае, если при изготовлении устройства вместе с детьми вы где-то получили плохой контакт и микрофон не работает. Чтобы дети совсем не разочаровались, вы сможете использовать в качестве альтернативы приготовленный заранее действующий микрофон.

Выполнение. В стаканчике от йогурта на расстоянии примерно 1 см от дна сделайте отверстия: два параллельных отверстия на одной стенке и еще два — на противоположной. Через пару отверстий на противоположных стенках пропускаются графитовые стержни. Первые два параллельных стержня располагаются рядом друг с другом над дном стаканчика так, чтобы третий короткий стержень можно было разместить поперек них. Теперь стаканчик представляет собой рупор. Когда в него говорят, то короткий графитовый стержень колеблется и в зависимости от громкости звука поднимается с обеих графитовых стержней, которые пересекают стаканчик. В связи с этим контакт короткого стержня с обоими длинными на незначительное время прерывается.

Для того чтобы стержни и стаканчик, в который говорят, могли свободно колебаться, для стаканчика необходим держатель. Его делают из картона, в котором вырезают круглое отверстие, имеющее такой размер, чтобы стаканчик мог свободно висеть, опираясь на свой верхний край. Теперь оба длинных графитовых стержня, которые позднее будут проводить ток, присоединяют к наушникам и источнику тока по следующей схеме: первый стержень и один из полюсов батареи соединяют друг с другом коротким проводом.

Второй полюс батареи соединяется с передней частью штекера наушников (минус или плюс наушников) первым длинным проводом.



Внутренняя часть микрофона
без корпуса

Второй графитовый стержень соединяется с оставшейся еще свободной частью штекера наушников вторым длинным проводом.

ВНИМАНИЕ! Плохой контакт приводит к шумам. Вы заметите, что совсем не просто изготовить хорошо работающее соединение только намоткой проводов вокруг полюса источника и концом стержня — графитовые стержни хотя и толстые, но ломкие. Из-за этого всегда существует опасность, что провода могут соскользнуть со стержня. Контакт будет более прочным, если прибегнуть к помощи клейкой ленты.

Дайте кому-либо из детей возможность что-то сказать в готовый к эксплуатации микрофон, то есть в стаканчик от йогурта. Второй ребенок получает наушник для прослушивания речи.

Что происходит? Даже если говорящий ребенок находится с микрофоном на расстоянии 5 м, его голос хорошо слышен.

Объяснение. При разговоре стаканчик от йогурта и графитовые стержни колеблются. Из-за этих колебаний меняется сила контакта короткого графитового стержня с двумя длинными, на которых он лежит в спокойном состоянии. Точно так же как и в случае воспроизведения записи на грампластинке, когда игла в зависимости от звуковых дорожек с разной силой давит на восковое покрытие, контакт стержней в «микрофоне» становится то сильнее, то слабее. Кроме того, графит обладает способностью проводить ток. Если сила контакта между двумя кусочками графита меняется, то, естественно, колеблется по величине и сила тока. Таким образом, можно информацию, которая в телефоне из стаканчиков передается механическим путем, превратить в колебания величины тока. В наушниках идет обратный процесс: колебания силы тока превращаются в звуковые волны.

Учимся с удовольствием: День 3

Безобъективная камера

Как на фотобумаге появляется картинка?

Над чем экспериментируем:
фотография, камера-обскура,
процесс проявления пленки



Связь с образовательными программами

Во многих образовательных программах для дошкольников в раздел «Медиаобразование» входят темы, затрагивающие фотографию. При этом обычно речь идет о таком проекте, как «Дети фотографируют мир». В них также советуют использовать различные типы камер, как цифровые, так и аналоговые. Безусловно, детей привлекает то, что картинку можно получить и без компьютера. При этом никоим образом речь не идет только об устаревшей технике — безобъективная камера всегда служит главным образом для получения особого художественного эффекта.

Создание ситуации для обсуждения

Сходите с детьми в солнечный день в лес и поищите так называемые «солнечные монеты». Это круглые или порой эллиптические пятна на лесной почве, которые при солнечном свете можно увидеть под кроной деревьев. «Солнечные монеты» можно обнаружить повсюду там, где солнечный свет падает через маленькое отверстие. При этом форма отверстия несущественна.

Светлые пятна — это «снимки» солнца. Маленькие отверстия между листьями функционируют при этом, как безобъективная камера. Используйте эту прогулку для введения в тему «Фотография».

Что необходимо для проведения опытов?

- Настольная лампа
- Картон
- Ножницы
- Клейкая лента
- Комнатный цветок
- Затемненная комната
- Картонки
- Акварельные краски
- стаканчик
- Старые зубные щетки
- Чайное ситечко
- Много листов бумаги
- Пергаментная бумага (калька)
- стаканчик от йогурта
- Черная плакатная краска
- Канцелярские кнопки
- свеча-таблетка
- Одноразовая камера
- Вода
- Химикаты для проявки пленки: проявитель, закрепитель
- Фотографическая бумага
- Миски
- Бельевая веревка и прищепки
- Булавка

Основные положения техники

В безобъективной камере (камера-обскура) маленькое отверстие создает на поверхности изображения предметов, которые или отражают свет, или сами светятся. Это можно пояснить на примере двух световых пучков, которые поступают из двух точек на одном предмете и входят в отверстие. Лучи от верхней части предмета падают на нижний край проекционной поверхности, а лучи из нижней — достигают верхнего края. Если на проекционной поверхности находится фотобумага, то благодаря освещению на ней появляется изображение. Светочувствительные вещества в фотоэмульсии, покрывающей бумагу, реагируют на падающий свет. Проявитель обрабатывает освещенную или неосвещенную часть так, что они изменяют свой цвет. Погружение в закрепитель препятствует дальнейшему воздействию света.

Вам нужна фотобумага (8,7x12,7 см), строго говоря, с переменной контрастностью. Чтобы узнать, где ее можно приобрести, задайте соответствующий запрос в поисковой системе в Интернете. Для проявления фотографий вам необходимы проявитель и закрепитель, которые вы можете приобрести в той же фирме, что и бумагу.

ОСТОРОЖНО! Проявитель оставляет коричневые пятна на одежде! Следует избегать его попадания на кожу!

В качестве темной комнаты (для проявления фотографий) подходит любая абсолютно темная комната. Освещать ее должна красная лампа, так как фотографическая бумага не чувствительна к темно-красному свету. В качестве доступного по цене решения предлагается использовать красную лампу накаливания — 230 вольт, 15 ватт, E27, которую вкручивают в настольную лампу с большим патроном. Для проявления фотографий вам также нужна лабораторная чаша (ванночка) размером от 13x18 см для обработки фотографической бумаги размером 9x13 см, например, чаша 20x25 см и более.

В случае необходимости, если вы не хотите приобретать лабораторную чашу (ванночку), можно использовать пластиковые емкости нужного размера. После разведения в них химикатов их уже нельзя применять для пищевых продуктов.

Кроме того, вам нужен пинцет, чтобы с его помощью вы могли доставать из ванны фотографии.

Опыт 1: Самодельная «солнечная монета»

Материал: настольная лампа, картон, ножницы, комнатное растение, затемненная комната

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Вырежьте из картона круг, который по диаметру равен настольной лампе. Затем вырежьте в этом круге маленький треугольник. Приклейте картон на стеклянный абажур настольной лампы. Включите настольную лампу. Через треугольник проходит поток света.

Теперь затемните комнату и осветите настольной лампой стену. Затем осветите ее через листья комнатного растения.

Что происходит? На земле в лесу вы вместе с детьми обнаружили «солнечные монеты» — небольшие почти круглые пятнышки света. А на стене вашей комнаты вы видите только треугольники от настольной лампы.

Объяснение. Светлые треугольные пятна являются «фотографиями» вырезанного в картоне треугольника. А каждый маленький промежуток между листьями комнатного растения действует как безобъективная камера. И треугольник многократно проецируется на стену.

Опыт 2: «Волшебные картинки»

Материал для каждой группы: ванночка для проявителя, ванночка для закрепителя, ванночка с водой, бельевая веревка с прищепками

Для каждого ребенка: кисточка, ватные палочки, 2 листа фотографической бумаги

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Несмотря на то что вы используете материалы, применяемые в фотографии, речь идет не о анализе их составляющих веществ. Очень часто химические свойства проявителя, закрепителя и фотобумаги используются для того, чтобы с их помощью при дневном свете нарисовать изображение. При этой технике возникают удивительные и очень привлекательные картины. Поскольку темная комната в данном случае не требуется, можно относительно быстро и без больших затрат работать с изображениями, получаемыми с помощью проявителя и закрепителя. Они действуют на детей действительно как волшебные картинки.

Наполните три ванночки необходимыми веществами: проявителем, закрепителем и водой. При получении «волшебных картин» закрепителем рисуют прямо на фотобумаге. Внимание: рисование должно проходить очень быстро, так как бумага подвергается воздействию света. Фотобумага реагирует на свет и химикалии практически мгновенно. Жидкости следует наносить кисточкой или ватными палочками. В заключение бумага проявляется, закрепляется и промывается водой. В местах, на которые нанесен закрепитель, можно увидеть лишь слабое окрашивание бумаги.

Что происходит? Медленно появляется рисунок, и через несколько секунд незакрашенные места на бумаге темнеют.

Объяснение. В тех местах, на которые наносится закрепитель, фотобумага остается светлой, так как проявитель на них химически не может воздействовать. Чтобы получить устойчивый рисунок, бумага должна вновь промываться, фиксироваться и опять промываться. Для сушки «волшебные картинки» вешаются на натянутую бельевую веревку.

Опыт 3: Камера–обскура

Материал: стаканчик от йогурта, черная плакатная краска (гуашь), канцелярская кнопка, свеча–таблетка, пергаментная бумага (калька)

Число детей: 2–5

Время на подготовку: 1 час (на изготовление «модели камеры»)

Время выполнения: 1 час

Подготовка. Смастерите модель камеры–обскура, которую позднее вы могли бы использовать еще много раз. Закрасьте внутреннюю часть пластикового стаканчика от йогурта черной плакатной краской. После высыхания краски проткните кнопкой в середине его дна маленькое отверстие, а верх затяните пергаментной бумагой, которую закрепите резинкой. Это и есть экран камеры–обскура.

Выполнение. Затемните комнату, зажгите свечку и разрешите детям через дно стаканчика поглядеть на пламя с расстояния примерно полметра.

Что происходит? Пламя стоит «на голове вверх ногами».

Объяснение. Много световых лучей от пламени свечи попадает на дно стаканчика. Однако большинство их при этом отражается, и только немногие, центральные лучи могут вообще пройти через отверстие.

Этот узкий световой поток лежит на прямой линии, которую вы можете мысленно представить между верхушкой свечи и отверстием. Эта прямая проходит сверху через отверстие внутрь по косой вниз. Световой поток также на экране появится снизу. Верх будет внизу.

СОВЕТ. Вы затемняете комнату и разрешаете детям через камеру-обскура рассмотреть освещаемый игрушечный домик. Он также стоит «вверх ногами». Попросите детей с помощью настольной лампы поочередно освещать предметы, которые другие малыши рассматривают с помощью камеры-обскура.

Опыт 4: Фотографии из обувной коробки

Материал для каждой группы: булавка, черная плакатная краска, клейкая лента

Для каждого ребенка: обувная коробка, острые ножницы, кисточка, 4 кусочка двустороннего скотча, кусок черной бумаги (5x5 см), кусочек прозрачного пластыря, фотобумага

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Фотографии в обувной коробке могут не только храниться, они могут с ее помощью и делаться, так как безобъективная камера состоит из контейнера с чрезвычайно маленьким отверстием (диаметром примерно 0,4 мм), на противоположной стороне от которого находится фотобумага. В принципе можно фотографировать также с помощью баночки от йогурта из опыта 3, была бы на месте кальки фотобумага. В этом опыте дети используют картонную коробку от обуви, которую от попадания света можно закрыть со всех сторон. Особенно привлекательные результаты получаются при применении круглых выгнутых контейнеров, например, круглых коробочек от кекса или бумажных трубочек. Теперь дети решают, где в контейнере должно находиться отверстие, и просверливают его в этом месте. Вероятно, вы должны им помочь. Естественно, образовавшееся отверстие немного великовато для выполнения фотографий, оно должно быть «с булавочную головку» (примерно 0,4 мм). Все-таки этот вид камеры не без основания называется на английском

языке «pin – hole camera» — камера с очень маленьким отверстием, которое можно получить следующим хитроумным способом. Относительно большое отверстие в стенке контейнера заклеивается черной бумагой, в которой булавкой протыкается маленькая дырочка.

Теперь в принципе камера готова, и можно в темной комнате вставить в нее фотобумагу, которая помещается на стенку, противоположную проделанному отверстию. Вы можете укрепить ее кусочками двустороннего скотча, которые, правда, не должны прилепаться слишком сильно, поскольку позднее фотобумага должна быть вынута. Теперь закройте камеру крышкой. Маленькое отверстие должно быть закрыто до того момента, пока дети не захотят начать экспозицию. Если теперь речь идет о выборе места съемки на лоне природы, то лучше всего закрыть отверстия светонепроницаемым пластырем. Ищите подходящие сюжеты. Съемка природы подходит для данного случая, так как камера с момента освещения не должна больше двигаться.

Что происходит? Летом при солнечном свете должно потребоваться от одной до трех минут, чтобы получить приемлемую картинку. В туманные дни или в полутени камера должна оставаться стоять примерно 30 минут. После освещения отверстие в коробке снова закрывается, и дети относят свои камеры в темную комнату. Там вы можете все вместе проявить фотографии.

Объяснение. Время освещения безобъективной камеры, естественно, много больше, чем обычных камер, так как через маленькую прорезь, сделанную булавкой, падает очень мало света. Отверстия, через которые проходит свет в обычных камерах, напротив, очень широкие, о чем вы с детьми будете говорить, выполняя следующие опыты, но они закрыты линзами, которые фокусируют падающие световые лучи.

Опыт 5: Проявление снимка

Материал для каждой группы: ванночка с раствором проявителя, ванночка с раствором закрепителя, 2 ванночки с водой, 3 пинцета, засвеченная фотобумага из опыта 4

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 50 минут

Подготовка. Поставьте в темную комнату 4 ванночки (примерно 13x18 см) для выполнения процесса получения черно-белого фото. Лабораторные ванночки размером 13x18 см являются для фотографий размером 9x13 см и 9x12 см достаточно большими, и требуется только 1/4 л растворов проявителя и закрепителя. Приготовьте следующие растворы. В первой ванночке находится проявитель (примерно 1/4 л раствора). Его приготавливают из 1 части концентрата проявителя и 7 частей воды (это только примерные рекомендации: обратите внимание на указания по использованию, данные производителем продукта). Во вторую ванночку вы наливаете воду. В третьей ванночке содержится закрепитель (приблизительно 1/4 л раствора), который вы снова готовите из одной части концентрата закрепителя и семи частей воды (это только примерные пропорции, вновь обратите внимание на указания по использованию, данные производителем продукта).

Выполнение. Затемнив комнату и осветив ее красной лампой, дети поочередно открывают свои камеры, вынимают фотобумагу, возможно, с вашей помощью отлепляя скотч, и плавно погружают ее в проявитель. Если сторона бумаги с эмульсионным слоем находится сверху, то удобно наблюдать за процессом проявления. Лучше всего детям расположиться полукругом у рабочего стола. При легком потряхивании ванночки происходит проявление снимка на бумаге.

Что происходит? Изображение появляется уже через несколько секунд. Спустя 90 секунд картина проявлена, темные места стали светлыми, и наоборот. Изображение — зеркальное!

Объяснение. Проявляющая жидкость обеспечивает то, что места, на которые пришлось меньше всего света, на бумаге стали темными, а остальные приобрели цвет от серого до белого. После проявления снимок необходимо закрепить. Для этого дети пинцетом поднимают проявленное фото из раствора, позволяют стечь жидкости и погружают его в закрепитель. Промывают водой во второй ванночке. При легком покачивании емкости с закрепителем через 5–10 минут процесс заканчивается. Хотя более длительное время закрепления не повредит снимок, но оно не должно превышать 30 минут.

Опыт 6: Одноразовая камера

Материал: одноразовая камера (покупается в фотомагазине), негативная пленка, бумажные полоски (в форме пленки)

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Дети фотографируют одноразовой камерой. Сначала изучите с вашими воспитанниками части камеры. В отличие от безобъективной камеры, у которой имеется очень маленькое отверстие, у одноразовой — на этом месте находятся линза и диафрагма. Объяснив детям, как работает камера, отправляйтесь на поиски сюжетов.

Дети изучают составные части простой механической камеры и вставляют в нее пленку



Что происходит? Если ребенок нажимает на кнопку в камере, то можно услышать, как открывается и закрывается затвор объектива.

Объяснение. Так как камера имеет линзу гораздо большего диаметра, чем отверстие безобъективной камеры, то через нее проходит больше света, чем через маленькую дырочку. Это означает, что время освещения, время открытия диафрагмы перед линзой, очень сильно сокращается. В данном случае диафрагма открывается не на несколько минут, а только на доли секунды. Само собой разумеется, что действие такого быстрого затвора не может обеспечиваться рукой, поэтому в камеры вделан пружинный механизм, который позволяет производить открытие диафрагмы на очень короткое время.

Одновременно при срабатывании затвора приводится в действие механизм, который обеспечивает дальнейшее перемещение пленки. Откройте камеру, заправленную вместо пленки бумажной полоской. Дети заметят, что при каждом нажатии на спуск полоска бумаги (пленка) делает примерно полтора оборота, наматываясь вокруг катушки. В противоположность безобъективной камере, в которой находится единственный лист фотобумаги, здесь в механизме протягивается длинная пленка, которая освещается по частям.

СОВЕТ. Разрешите детям проявить их пленки в фотомастерской. В заключение проведите сравнение фотографии и негатива. Вероятно, дети убедятся, что изображение на негативе зеркально и окрашено по-другому.

Учимся с удовольствием: День 5

Простые схемы соединений

Как зажигается свет на лестничной площадке?

Над чем экспериментируем:

над электричеством и электрической цепью



Связь с образовательными программами

В ряде учебных программ для дошкольников предусмотрены занятия с простыми электрическими цепями и схемами соединений. В рамках занятий, описанных в этой главе и посвященных теме «Электричество», вы вместе с детьми проведете свет в кукольный дом или игрушечный гараж. При этом ваши воспитанники познакомятся с параллельными и последовательными соединениями, а также с переключателем на два направления и его применением на лестничной площадке в доме.

Создание ситуации для обсуждения

Если вы выключаете свет в вестибюле, а на другом конце коридора его включают извне другим выключателем, обсудите с детьми, как это возможно? Вероятно, малыши уже имели первый опыт создания простых электрических цепей и знают, что лампочка накаливания погаснет, если соответствующая электрическая цепь где-либо, например, с помощью выключателя прервется. Но как можно снова замкнуть электрическую цепь без приведения в действие выключателя, который ее разорвал?

В ходе занятий дети узнают все об этом секрете.

Основные положения техники

Элементы электрических цепей, такие как лампочки и звонки, создают сопротивление. Электрическое сопротивление указывает, какое требуется электрическое напряжение, чтобы через электрический проводник мог протекать определенный электрический ток. При постоянном значении тока чем больше сопротивление, тем большим должно быть напряжение.

При последовательном включении все компоненты расположены в ряд в единственную неразветвленную электрическую цепь, например, соединенные друг за другом лампочки накаливания. Разрыв электрической цепи в одном месте (например, из-за перегорания лампы или расплавления предохранителя) прерывает ток во всех ее частях.

При параллельном включении можно сказать, что все компоненты имеют свою собственную, независимую от других электрическую цепь. Это означает, что отдельный элемент может вставляться или удаляться, и это не повлияет на функционирование других компонентов.

Переключатель на два направления — это выключатель с тремя подсоединениями, который может одну электрическую цепь независимо от других выключателей, например, замкнуть или, соответственно, разорвать. Он используется для переключения на два направления, с помощью которого можно включить свет на одном конце коридора, а выключить — на другом. Этот принцип действия состоит в том, что один выключатель или устанавливает связь с другими, или разрывает электрическую цепь. Это относится не только к первому, но и ко второму выключателю.

Опыт 1: Создание выключателя света

Материал: 2 куска тонкого электрического провода (примерно 1 м), плоская батарейка 4,5 В, лампочка накаливания с патроном, кусок картона (размером примерно 5x8 см) с двумя дырочками на расстоянии одной офисной скрепки, офисная скрепка, две зажимы для канцелярских пакетов, кусачки для снятия изоляции, клейкая лента

Число детей: 4

Время на подготовку: 20 минут

Время выполнения: 20 минут

Подготовка. Снимите изоляцию с обоих концов каждого из двух кусков электрического провода. Это означает, что с медного провода полностью удаляются несколько сантиметров пластикового изоляционного материала.

Выполнение. Выключатель делается просто. Попросите кого-либо из детей вставить через отверстия в картоне зажимы для канцелярских пакетов, концы которых с обратной стороны раздвигаются далеко друг от друга. На одну из зажимов надевают обычную скрепку, это также может сделать кто-то из детей. На обратной стороне картона вокруг одной ножки каждой зажимы намотайте концы без изоляции обоих проводов. В заключение для фиксации контактов закрепите клейкую ленту над концами зажимов и проводов. Теперь выключатель готов, и его можно испытать. Для этого понадобятся лампочка накаливания в патроне и источник тока, а именно плоская батарейка в 4,5 В. Патрон имеет два контакта. Первый из них будет соединяться со свободным концом электрического провода выключателя (контакт обматывается концом провода со снятой изоляцией). Второй — с помощью провода с одним из полюсов батарейки. Пока на выключателе свободен еще второй конец провода. Он соединяется со вторым полюсом батареи. Теперь скрепка соединяет обе головки зажимов.

Что происходит? Лампочка загорается.



Простая модель
выключателя света

Объяснение. Если расстояние между головками обеих закрепок для канцелярских пакетов перекрывается проводником тока (здесь это скрепка из металла), то электрическая цепь замыкается. Ток течет через проволоку и лампу, а свет загорается. Если при повороте скрепки и нарушении контакта с головкой закрепки электрическая цепь разрывается, то свет гаснет. Разрешите детям по очереди испытать самодельный выключатель.

Варианты выполнения опыта. Смастерите дверной звонок для кукольного дома или групповой комнаты. Выключатель допускается использовать не только для включения и выключения лампы, но и в качестве дверного звонка. Обсудите с детьми, куда его повесить, на кукольный дом или же в угол групповой комнаты? Лампочка с патроном в этом опыте заменяется на звонок (напряжение 6 В, покупается в магазине электротоваров или в отделе товаров для хобби). Потом выключатель, плоская батарея и звонок приклеиваются с помощью клеевой ленты в том месте, которое выбирают дети.

Опыт 2: Освещение для рыцарского замка или кукольного дома

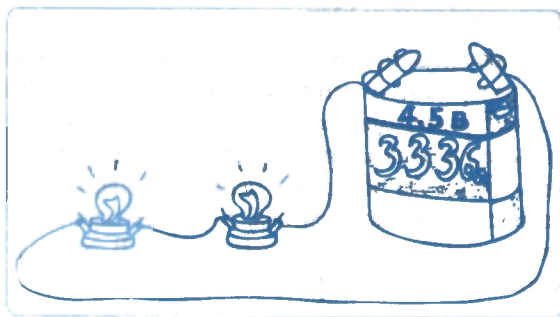
Материал: 3 куска тонкого электрического провода со снятой на концах изоляцией (длиной примерно 1 м), плоская батарейка 4,5 В, 2 лампочки накаливания с патронами, выключатель из опыта 1

Число детей: 4

Время на подготовку: нет

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. В каждое помещение рыцарского замка и в каждую комнату кукольного дома должна быть проведена лампочка. Теперь это можно осуществить с помощью электрической цепи, описанной в опыте 1, оснастив любую комнату отдельной лампочкой. Обсудите с детьми, что для этого было бы необходимо: для каждой комнаты лампочка накаливания с патроном, провод и плоская батарейка. Правда, у вас есть только один-единственный источник тока. Подумайте вместе с детьми о том, как должно выглядеть освещение при использовании только одной батарейки. Дети обязательно сделают предложения, что лампы, например, должны соединяться с источником тока одна за другой в единую цепь. Такое предложение вы обязательно примите и соедините две лампочки в ряд. Для этого первый полюс батарейки соединится с первым контактом лампы 1, после этого второй контакт лампы 1 — с первым контактом лампы 2, в завершение второй контакт лампы 2 — со вторым полюсом батареи.



Вы вместе с детьми создали последовательное соединение. Сколько лампочек в ряд может быть включено, зависит от мощности батарейки

Что происходит? Обе лампочки светятся, поскольку электрическая цепь замкнута. Конечно, при последовательном соединении обе лампы горят не так ярко, как одна-единственная.

Объяснение. Лампы в электрической цепи создают сопротивление. Два сопротивления при последовательном соединении имеют значение в два раза большее, чем одно-единственное. Так как большее сопротивление требует большего напряжения, то для того, чтобы источники света сохраняли свою яркость, батарейка должна создавать в два раза большее напряжение, чем при включении одной лампочки.

СОВЕТ. Разрешите детям с помощью клейкой ленты прикрепить лампочки на стенах различных комнат кукольного дома. На простой самодельной стойке, которая сгибается из тонкой проволоки, можно поместить также изготовленный вами вместе с детьми абажур для лампы. Он состоит из раскрашенной писчей бумаги, которая скручена в виде конуса (перевернутый кулек, кончик которого отрезан).

Опыт 3: Лампочка — выключатель света

Материал: конструкция из опыта 2

Число детей: 4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Попросите ребенка вывернуть лампочку из патрона.

Что происходит? Вторая лампочка гаснет.

Объяснение. Электрическая цепь при удалении первой лампочки разрывается. Поскольку в разорванной цепи не течет ток, то он не поступает ко второй лампочке. Примерами последовательных соединений являются световые гирлянды: если одна лампочка из патрона выкручена, то гаснет свет во всей цепи. Таким же образом в цепь подключаются и предохранители. Если сила тока слишком высока, электрическая цепь разрывается благодаря тому, что сгорает предохранитель. В этом и заключается смысл использования этого электрического элемента.

Опыт 4: Две яркие лампочки

Материал: 4 куска тонкого электрического провода со снятой на концах изоляцией (длиной примерно 1 м), плоская батарейка 4,5 В, 2 лампочки накаливания с патронами

Число детей: 4

Время на подготовку: не требуется.

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Вокруг полюсов (на язычки) плоской батарейки наматываются провода со снятой на концах изоляцией. Теперь свободные концы присоединенных проводов укрепите на патроне первой лампочки. Затем присоедините второй патрон к первому через два соединяющих провода: к каждому контакту лампы 1 — по одному свободному концу провода от лампы 2. Вверните обе лампочки в патроны.

Что происходит? Обе лампочки горят так ярко, как горела бы каждая из них по отдельности в собственной электрической цепи, соединенной с батарейкой. Они также светятся ярче, чем светились бы при последовательном соединении и использовании того же самого источника тока. При удалении одной лампочки вторая светится, несмотря ни на что, с той же яркостью.

Объяснение. Каждая лампочка накаливания имеет собственную электрическую цепь. Токи распространяются по параллельным путям и не оказывают друг на друга никакого влияния. Обе лампочки присоединяются к разветвленным электрическим цепям, это означает, что они получают достаточно большой ток независимо друг от друга.

Опыт 5: Вывинченная лампа

Материал: конструкция из опыта 4

Число детей: 4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Попросите кого-либо из детей снова выкрутить лампочку из патрона.

Что происходит? Поразительным образом вторая лампочка продолжает гореть.

Объяснение. При параллельном подключении каждая лампочка находится в собственной электрической цепи, токи текут параллельно и не влияют друг на друга.

Опыт 6: Освещение лестничной площадки в кукольном доме

Материал: 4 куска тонкого электрического провода со снятой на концах изоляцией (длиной примерно 1 м), плоская батарейка 4,5 В, лампочка накаливания с патроном, 2 куска картона, 6 закрепок для канцелярских пакетов, 2 длинные скрепки, ножницы

Число детей: 4

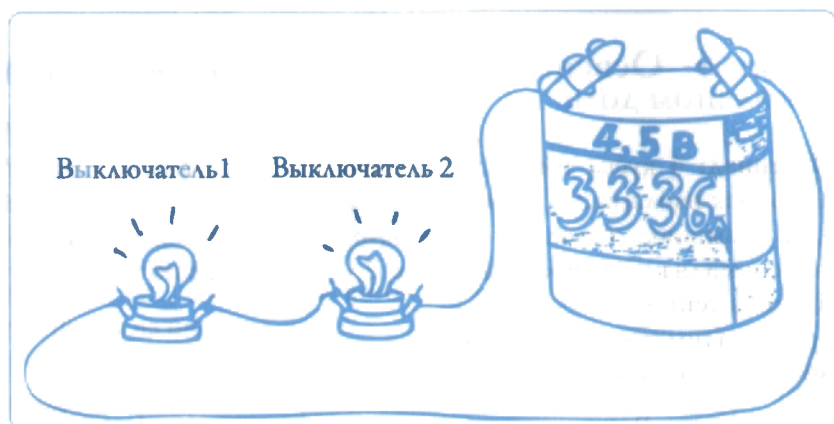
Время на подготовку: 30 минут

Время выполнения: 20 минут

Подготовка. Вырежьте два картонных квадрата (примерно 10х10 см). Сделайте в них по 3 отверстия, в которые вставьте закрепки для канцелярских пакетов. В каждой картонке два отверстия расположены параллельно, а третье – напротив первых двух на таком расстоянии, чтобы скрепка, прицепленная к головке третьей закрепки, могла без труда хорошо соединиться не только с одной, но и с другой закрепкой и в результате получился бы токопроводящий контакт. Прицепите скрепки к закрепкам на обеих картонках, как показано на рисунке. Пронумеруйте головки закрепок.

Выполнение. Дети уже познакомились с выключателем. Опишите детям следующую ситуацию: кукла включила свет внизу на лестничной площадке, поднялась на один этаж и хотела там его выключить, не спускаясь по лестнице вниз. Дети наверняка будут предлагать установить на верхнем этаже второй выключатель, чтобы с его помощью можно было бы свет выключать, и это действительно правильное решение. Итак, играйте дальше. Если сейчас еще одна кукла приходит домой и хочет внизу на лестничной площадке включить свет, то у нее ничего не получится, потому что сначала она должна привести в действие выключатель на верхнем этаже.

Возьмите теперь два выключателя схемы включения/выключения лампы, которые вы заранее приготовили, и сконструируйте с



Лампочка в переключателе на два направления может загораться от двух выключателей независимым образом

детьми так называемую цепь переключения на два направления. Для этого сначала соединяете параллельно лежащие закрепки для канцелярских пакетов, они же клеммы 1 и 2 выключателя 1 с клеммами 1 и 2 выключателя 2 (это закрепки, к которым не присоединены скрепки). Для этого проведите провод от закрепки 1 на картонке 1 к закрепке 1 на картонке 2. Затем соедините проводом закрепку 2 на картонке 1 с закрепкой 2 на картонке 2. Теперь оставшаяся часть электрической цепи достраивается с помощью лампы и батареи. Для этого закрепка 3 на картонке 2 соединяется с первым контактом патрона лампы, а затем второй контакт на патроне — с одним полюсом батарейки и, наконец, второй ее полюс — с третьей закрепкой на картонке 1. Теперь электрическая цепь готова и может быть апробирована. Попросите кого-либо из детей так положить скрепку на картонке 1, чтобы головка закрепки 1 оказалась связанной с головкой закрепки 3. Еще один ребенок устанавливает контакт между головками закрепок 1 и 3, укладывая скрепку между ними.

Что происходит? Лампа загорается.

Объяснение. Появилась замкнутая электрическая цепь, так как обе скрепки с номером 1 на картонках 1 и 2 связаны посредством

провода. Если теперь скрепку соединить с головкой закрепки для канцелярских пакетов 2, то эта электрическая цепь разорвется, и лампочка погаснет. Она загорится вновь только тогда, когда скрепка на другой картонке также соединится с головкой закрепки 2, и обе головки закрепок с номером 2 свяжутся проводом друг с другом.

СОВЕТ. Обстоятельно исследуйте с детьми это соединение. В заключение вы можете лампу с двумя выключателями установить в кукольном доме или в рыцарском замке.

Учимся с удовольствием: День 6

Сегнерово колесо и гидравлические механизмы

Как работает посудомоечная машина?

Над чем экспериментируем:

над силой воды, турбинами и гидравликой



Связь с образовательными программами

В различных образовательных программах на понятном для детей уровне предусматриваются разъяснения принципов функционирования всевозможных механизмов. Наряду с ремённой и зубчатой передачами широкое применение в технике находят гидравлические механизмы. Так, почти во всех видах транспортных средств используются гидравлические приводы.

Создание ситуаций для обсуждения

Прекрасно, если вы с детьми можете посудомоечную машину. А как она работает? Вода разбрызгивается через вращающуюся форсунку. Приводится ли форсунка в действие мотором? Посмотрите с детьми внимательно, никакого мотора нет. Секрет вращающихся форсунок раскрывается первыми экспериментальными исследованиями этого дня занятий.



Что необходимо для проведения опытов?

- Одноразовая пластиковая бутылка
- Соломинка для питья (с изгибом и без изгиба)
- Пластилин
- Нейлоновая нить
- Иголка
- Кувшин с водой (с тонким носиком)
- Ванна
- Плоский соединительный элемент (можно из детского конструктора)
- Винты с гайками
- Картон
- Угольники (элементы крепления)
- Маленькие шарниры
- Деревянные кубики
- Обувная коробка
- Круглое бревнышко
- Бусинка
- Фруктовая ваза из искусственного материала
- Резиновое кольцо (бухгалтерская резинка)
- Шампур для шашлыка (маленькая деревянная палочка)
- Упаковка тетрапак (от сока или молока)
- Одноразовый шприц (20 мл)
- Аквариумный шланг
- Закрепки для канцелярских пакетов
- Клейкая лента
- Клей
- Пробка
- Ножницы
- Ванна с водой

Основные положения техники

Реактивной силой (отдачей) называется обратная реакция, которая возникает при разгоне некой массы. Направление отдачи противоположно направлению ускорения. В технике явление отдачи находит применение при запуске ракет. Она должна обязательно учитываться при использовании огнестрельного оружия. При выстреле оружие движется в направлении, противоположном движению пули. Принцип действия и противодействия или принцип взаимодействия гласит, что за каждым действием (силой) следует одновременно равная ей по силе реакция противодействия.

В технике гидравлические механизмы являются видом устройств, альтернативных механическим и электрическим. Это означает, что они также служат для передачи мощности, энергии или силы. В гидравлических устройствах передача мощности совершается, как правило, при помощи специального минерального масла, а также с помощью безвредной для окружающей среды жидкости.

С помощью создания давления жидкости в цилиндре приводятся в линейное движение имеющиеся там поршни и поршневые штоки, которые необходимы для технологических процессов и для механизмов машин. Точно такой же принцип действия будет использоваться детьми в этом дне занятий в сообщающихся шприцах для изготовления простой гидравлической игрушки.

Использование гидравлики имеет следующие преимущества: она позволяет свободно располагать механизмы в пространстве. Для соединения мотора и насоса служат трубки и шланги, их можно легко перекладывать. В механических устройствах, напротив, должно сохраняться непосредственное соединение мотора, коробки передач и далее — дифференциала. В машине это служит для регулирования движения колес. От этого и положение механизмов по отношению к мотору строго определено.

К следующим преимуществам гидравлики также относятся почти

плавное изменение скорости перемещения механизма в очень широком диапазоне и простое изменение направления движения. Если давление в жидкости увеличивается или уменьшается, это отражается на скорости движения поршней, в чем дети сами смогут убедиться при помощи конструкции из двух одноразовых шприцев, соединенных шлангом. Точно так же они увидят изменение направления движения жидкости в зависимости от вдавливания и вытягивания поршня в колбе шприца.

Еще с помощью гидравлики можно получить очень большую силу, например, на подъемных платформах в производственных цехах. Важно, что в гидравлических устройствах возможна надежная и быстро действующая защита от перегрузки с помощью клапана ограничения давления. Детали гидравлических механизмов для большой мощности относительно малы, прежде всего, по сравнению с соответствующими электромоторами. Кроме того, важно отметить, что гидравлика позволяет привести машину в движение из состояния покоя при полной нагрузке.

Гидравлические механизмы часто применяются в мобильных машинах специального назначения, таких как строительные и сельскохозяйственные машины. Они используются для поднятия и опускания груза (автопогрузчик с вилчатым захватом, экскаватор, подъемник, самоходный подъемный кран и т. д.), что возможно прежде всего благодаря наличию у этих машин линейно двигающегося гидравлического цилиндра. Процесс поднятия груза будет воспроизведен в ходе этого дня занятий с помощью простых одноразовых шприцев.

Другими типичными примерами гидравлических механизмов являются лифты с большой полезной нагрузкой для подъема очень тяжелых грузов на небольшую высоту.

В автомобильной и мотоциклетной технике гидравлические детали находятся, например, в тормозах. Гидравлика используется во всех грузовиках, а также в машинах специального промышленного назначения.

Опыт 1: Посудомоечная машина

Материал: пластиковая одноразовая бутылка (1,5 л), 4 соломинки для питья с изгибом, пластилин, нейлоновая нить, игла, кувшин (с тонким носиком) с водой, ванна

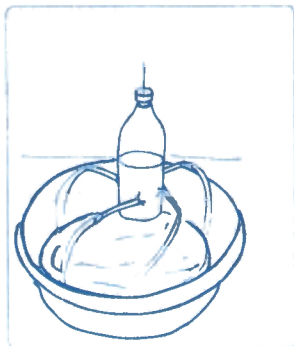
Число детей: 2–10

Время на подготовку: 20 минут

Время выполнения: 10 минут

Подготовка. В верхней части бутылки, где завинчивается крышка, проткните горячей иглой два отверстия, расположенные напротив друг друга. Через отверстия протяните нейлоновую нить (длиной примерно 1 м), на которую подвешивается бутылка. Для того чтобы она могла позднее свободно вращаться, отверстия должны быть расположены точно напротив друг друга. Также рекомендуется оба конца нити связать друг с другом: один раз над горлышком бутылки, а второй – на самом конце шнура.

Проткните в пластиковой бутылке четыре отверстия по кругу, они должны находиться в ее нижней трети на равном расстоянии друг от друга и на одной высоте. В отверстия коротким концом воткните соломинки. Загерметизируйте пространство между отверстиями и соломинками с помощью пластилина. Затем направьте соломинки так, чтобы они указывали одно направление и лежали на выпуклой части поверхности бутылки. Укоротите соломинки ножницами примерно на 10 см. Наполните кувшин с тонким носиком водой.



Выполнение. Держите бутылку за нейлоновую нить над ванной. Попросите кого-либо из детей лить в нее воду.

Что происходит? Вода льется из трубочек. Через пару секунд бутылка начинает вращаться.

Объяснение. Вращение происходит под действием реактивной силы (отдачи), которая проявляется также в воздушных и водяных ракетах или при запуске воздушного шарика без удерживающей воздушной нити. В нашем случае водяной поток выливается из бутылки по касательной к поверхности, а бутылка двигается, вращаясь, правда, в противоположном направлении по отношению к вытекающей воде. В наше время этот принцип применяется в посудомоечных машинах. Следовательно, не моторы вращают в них водяные насадки, а водяные насадки устроены так, что вращаются благодаря отдаче (реактивной силе вытекающей воды).

Опыт 2: Подъемник с платформой для игрушечных автомобилей

Материал для каждого ребенка: 2 одноразовых шприца (20-мл), аквариумный шланг (длиной 1 м, подходящий для шприцев), 4 плоских соединительных элемента (примерно 20 см длиной), 2 винта с 4 гайками подходящих к плоским соединительным элементам, длинный винт с 2 гайками (примерно 6–8 см, соответствующий плоским соединительным элементам), картон (20x10 см), 2 уголка с 1 отверстием, 2 маленьких шарнира, плита для основания из картона (примерно 25x30 см), деревянные круляши, квадратная бусинка, клей, клейкая лента, ножницы, закрепки для канцелярских пакетов

Число детей: 2–10

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Из плоских соединительных элементов дети изготавливают боковые поверхности подъемника с платформой. Для этого два элемента просто свинчивают в середине крестообразно так, чтобы появилась конструкция, похожая на ножницы. Пара таких «ножниц» образует боковые стороны механизма платформы, которые с помощью длинного предмета, например винта, соединяются друг с другом. Для этого он

продевается через два отверстия, находящиеся напротив друг друга в «лезвиях» ножниц, а именно через самое нижнее отверстие в элементе 1 «ножниц» 1 и затем через лежащее напротив отверстие в элементе 1 «ножниц» 2.

Так как на этой оси позднее будет монтироваться гидравлическая стойка, нужно надеть на ось квадратную бусинку и хорошо приклеить посередине.

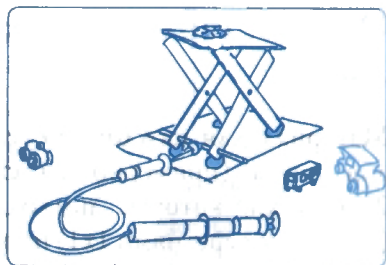
Теперь стороны могут быть установлены. Сверху на них кладется платформа — прямоугольник из картона, длина которого определяется используемыми плоскими соединительными элементами, а ширина — длиной стержня винта. Платформа укрепляется сверху на плоский соединительный элемент 2 обоих «лезвий» ножниц. Эту операцию дети выполняют с помощью двух маленьких шарниров, которые подвижно соединяют плоский элемент и «платформу». Такие шарниры можно изготовить также из клейкой ленты. Теперь подъемник с платформой ставится на время на складной стол или регулируемую по высоте гладильную доску.

Прежде чем можно будет устанавливать гидравлическую систему, следует укрепить подъемник с платформой на плите основания. Дети скрепляют с помощью винта соответственно самое нижнее отверстие на плоском соединительном элементе 2 с отверстием в уголке. Второе отверстие в уголке соединяют с отверстием на плите основания. Здесь лучше использовать закрепки для канцелярских пакетов, так как их концы на обратной стороне основания разгибаются в стороны, а получить плоское соединение с помощью винтов невозможно.

Отсутствуют еще два «стопора», которые должны монтироваться на плите основания. Речь идет о двух деревянных колодочках круглого сечения, которые должны приклеиваться перед «ножницами», и именно на таком расстоянии, которое меньше, чем длина самого плоского соединительного элемента. Таким образом, кругляши держат платформу на минимальной высоте.

Теперь изготавливается и устанавливается гидравлическая стойка. Дети наполняют полностью один из двух шприцев и шланг водой.

Гидравлическая платформа для игрушечных автомобилей



Один конец наполненного водой шланга натягивается на шприц с водой, а другой – присоединяется ко второму закрытому шприцу (то есть его поршень полностью втянут в цилиндр). Стойка из шприцев крепится к передней оси, к бусинке посередине вставленного винта. Теперь гидравлическая платформа готова к использованию. Дети давят на поршень наполненного водой шприца.

Что происходит? Платформа поднимается.

Объяснение: Гидравлика служит для передачи силы с малыми потерями. Вода, которая выдавливается детьми из шприца, наполняет тот цилиндр, который находится на оси подъемника. Поршень, выталкиваемый из цилиндра, тянет ось, из-за чего ножницы платформы «закрываются». Чем больше они сдвигаются, тем выше поднимается платформа.

Опыт 3: Гараж с гидравлическим открыванием дверей

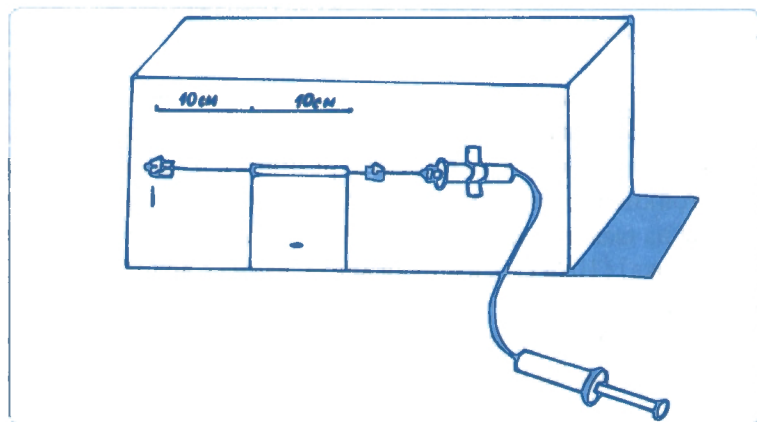
Материал для каждого ребенка: обувная коробка, соломинка для питья (примерно 10 см), круглая деревянная палочка, 2 бусинки, которые подходят к круглой палочке, 2 уголка (с двумя отверстиями 1x1) из пластмассы, 2 одноразовых шприца, аквариумный шланг (длиной 1 м, диаметром примерно 0,5 см), 2 закрепки для канцелярских пакетов, клейкая лента, клей, ножницы, ванна с водой

Число детей: 2–10

Время на подготовку: нет

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Сам гараж состоит из перевернутой обувной коробки, в которой дети вырезают гаражные ворота шириной 10 см. Вырезанный картонный прямоугольник используется в гидравлической системе, давая возможность с ее помощью дистанционно открывать и закрывать «гараж». В этом опыте «дистанционное управление» следует понимать в переносном смысле. Речь идет о применении гидромеханики, где используются отдельные способы воздействия на расстоянии (управление передачей силы на расстоянии), но к дистанционному управлению в узком смысле слова это не имеет отношения. Дети приклеивают на верхний край ворот соломинку для питья и проталкивают через нее деревянную палочку круглого сечения (палочка должно быть в два раза длиннее ширины ворот). Непосредственно в верхней части проема ворот справа дети приклеивают один из двух уголков. Второй уголок приклеивается тоже в верхней части, но не прямо слева у края ворот, а на расстоянии, которое должно соответствовать ширине проема. Теперь можно навесить направляющую (деревянную палочку) через отверстия в уголках, приблизительно так, как устанавливают карниз гардин в соответствующие держатели. На концы деревянной палочки должны быть надеты и приклеены бусинки.



. Так должны выглядеть гаражные ворота

Теперь нет только самой гидравлики. Сначала на правой стороне рядом с бусинкой с помощью клейкой ленты на коробке укрепляется шприц, и именно так, чтобы полностью вдвинутый поршень плотно прилегал к бусинке. Как объяснялось в предыдущем опыте, второй шприц заполняется водой и соединяется с наполненным водой шлангом. Второй свободный конец шланга натягивается на шприц, установленный на гараже. Теперь нажимают на поршень второго шприца.

Что происходит? Гаражные ворота открываются, скользя влево.

Объяснение. Как и в предыдущем опыте, сила, которая появляется при вдавливании поршня в цилиндр, передается через воду, находящуюся в шланге, на поршень второго шприца. Тот в свою очередь выдвигается из цилиндра и толкает связанные с ним гаражные ворота в сторону.

СОВЕТ. Здесь вы можете показать детям преимущество гидравлических конструкций. С помощью вытягивания и вдавливания поршня шприца можно легко изменить направление движения второго поршня, который сдвигает ворота гаража. Также легко можно регулировать скорость движения поршня.

Опыт 4: Колесный пароход

Материал для каждого ребенка: ваза для фруктов из пластмассы (небольшая упаковка для фруктов из супермаркета), 3–7 резиновых колец (бухгалтерских резинок), 2 шампура для шашлыка (тонкие деревянные палочки), 2 бусинки, которые могут быть надеты на шампур, прямоугольник из упаковки тетрапак (от сока или молока) (10х8 см), клейкая лента, ванна с водой

Число детей: 2–10

Время на подготовку: не требуется

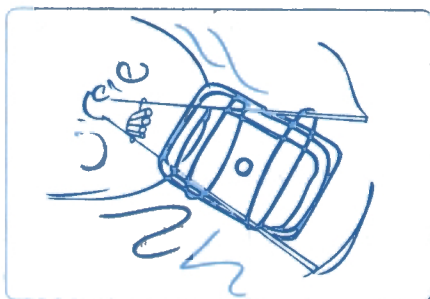
Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Все, что плавает в ванне (водяную утку, упаковки для фруктов, лотки и т. д.), в принципе можно оснастить резиновым мотором. Плавающих надувных животных, предназначенных для помощи начинающим пловцам, дети наверняка уже видели. Способная плавать коробочка для упаковки фруктов «моторизируется» юными исследователями следующим образом. Они натягивают поперек емкости много бухгалтерских резинок. Между резинками и боковыми стенками справа и слева вставляют по шампуру для шашлыка, они должны выдаваться примерно на 10 см. На концы обеих палочек приклеиваются бусинки и устанавливается крепление для настоящего мотора.

Теперь делаем мотор. В четырехугольнике, вырезанном из упаковки тетрапак (размером 10х8 см или другим, но в любом случае уже, чем ширина «парохода»), просверливаются рядом друг с другом на средней линии по центру два отверстия. Через отверстия продевается резинка. Она фиксируется клейкой лентой между отверстиями на картонке.

Резиновое кольцо натягивается между стоящими сверху выступающими концами деревянных палочек. Надетый на резинку прямоугольник несколько раз поворачивается вокруг центральной оси, при этом резинка скручивается, а затем емкость опускается в ванну, и он освобождается.

Пароход из упаковки для
фруктов с резиновым мотором и
лопастным колесом



Что происходит?

Закрученная резинка раскручивается, прямоугольник начинает поворачиваться, и «пароход» движется вперед или назад в зависимости от того, в каком направлении была закручена резинка.

Объяснение. Если резинка закручена вперед, она раскручивается в обратном направлении, и лопастное колесо движется назад. Возможно, дети уже когда-нибудь плавали на байдарке: она движется вперед, только если гребти назад. В основе этого лежит важный физический закон действия и противодействия. Реакция на действующую вниз силу толкает тело вверх. Вслед за гребцом примерами являются бегун, который отталкивается от стартового блока, что выносит его вперед, а также автомобиль, колеса которого «толкают» дорогу назад. Это хорошо наблюдать на глинистых дорогах, глина отбрасывается назад, а не вперед. Впрочем, на льду автомобиль не может отталкиваться с нужной силой, поэтому—то он не может ехать вперед.

Учимся с удовольствием: День 7
*Автомат по выдаче жевательных резинок
и метательные машины*

Как обеспечивается безопасность рыцарских замков?



Над чем экспериментируем:
над действием рычага

Связь с образовательными программами

Вот рычаг, наклонная плоскость, коромысло. В образовательной программе для дошкольников планируется, что дети знакомятся с простыми механизмами, и рычаг — один из них. В описанном дне занятий из упомянутых конструктивных элементов будут по возможности собраны сложные, придуманные детьми самостоятельно механизмы, а также — доставляющие удовольствие, такие как автомат для выдачи жевательных резинок или машина для метания шоколадного мороженого.

Создание ситуации для обсуждения

Вы планируете праздник? Предложите детям в качестве аттракциона для этого праздника построить машину для метания шоколадного мороженого. Везде лежат сладости? Предложите детям сделать автомат для выдачи жвачек или «замок безопасности» для сладостей.

Что необходимо для проведения опытов?



- Большой клеевый и обычный картон
- Деревянные рейки
- Шарнир (шарнирная петля) с болтом и гайкой
- Картонная тарелка
- Палка от швабры
- Трубка (гофра для электропроводки)
- Резиновая тесьма (резинка)
- Деревянные кубики
- Прозрачный, круглый сосуд (емкость) из пластмассы с заворачивающейся крышкой
- Цветочный горшок из искусственного материала
- Круглая коробка
- Мешок для замораживания
- Картонная трубка
- Фломастер и линейка
- Мягкие мячики
- Иголка
- Песок
- Шнур
- Закрепки для канцелярских пакетов
- Болты с гайками
- Шарики жевательной резинки
- Карамель и шоколадное мороженое
- Кегля или бутылка
- Каркас обеденного стола без крышки
- Цветная бумага
- Острые тонкие ножницы
- Крепкая клейкая лента
- Гуашь
- Нейлоновая нить
- Шампуры для шашлыка (тонкие деревянные палочки)
- Бусинки

Опыт 1: Мишени для метания

Материал: большая картонная коробка (примерно 90х60х60 см), 5 легких тонких деревянных реек (длиной примерно 70 см), 5 картонных тарелок, кусок палки от швабры (длиной, равной длине коробки плюс примерно 15 см), 5 кусков трубки для укладки кабеля (примерно 15 см), которую можно надеть на палку от швабры, клейкая лента, клей, острые тонкие ножницы, гуашь, мешок для замораживания, песок, шнур, мягкий мячик

Число детей: 2–5

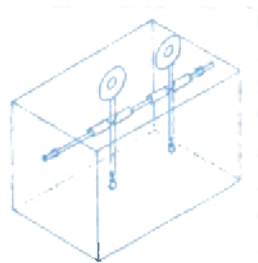
Время на подготовку: 30 минут

Время выполнения: 20 минут

Подготовка. В этом опыте речь идет о возрождении старого аттракциона новогодних ярмарок (мишени в виде фигурок). Из педагогических соображений от лиц на мишенях приходится отказаться, тарелки украшаются рисунками, цифрами, символами. Вырежьте в картонной коробке на двух лежащих друг против друга сторонах, отступив вниз от верхнего края (примерно на 10 см), отверстия, через которые можно просунуть палку от швабры (пластмассовую). Подготовьте для каждого ребенка, принимающего участие в игре, деревянную рейку, по длине соответствующей размеру коробки. Если, например, коробка имеет высоту 60 см, а отверстие находится на высоте 50 см, то палка должна быть длиной 70 см (или меньше). При этом рейка должна выступать над краем коробки примерно на 15 см. В этом случае на ее верхнем конце картонная тарелка диаметром 15 см может быть приклеена достаточно удобно без перекашивания конструкции. Если коробка имеет длину 60 см и ширину 30 см, то в ней можно расположить рядом друг с другом максимум 3 картонных тарелки при условии, что опорная рейка вставлена в отверстия в боковых сторонах коробки. Если в игре принимает участие большое количество детей, берите коробку больших размеров.

Выполнение. Дети прикрепляют, по возможности неподвижно, картонные тарелки или диски, приклеивая их на конце рейки с

обратной стороны клейкой лентой. Немного выше середины палочки перпендикулярно к ней приклеивается кусок трубки для укладки кабеля длиной примерно 10–15 см. Теперь рейки с тарелками могут устанавливаться в ряд на держателе (палке от швабры). Палка с мишенями вставляется в отверстия, расположенные напротив друг друга в боковых стенках картонной коробки. Чтобы рейки самопроизвольно не опрокидывались вперед, к их нижнему концу привязывается пластиковый мешок с песком, это придает механизму «Ваньки-встаньки» требуемую устойчивость. Дайте детям легкие мячи или теннисные шарики, которыми они будут целиться в картонные тарелки.



Что происходит? Если мяч попадет в картонную тарелку, то она опрокинется и вновь быстро поднимется.

Объяснение. Центр тяжести палки с мишенями находится не в верхней части стержня, а благодаря дополнительным весам длинных реек и мешочков с песком — в его нижней половине, поэтому рейки с наклеенными картонными тарелками после каждого броска вновь возвращаются в положение устойчивого равновесия.

Опыт 2: Катапульта

Материал: большая картонная коробка, деревянная рейка (немного меньше по размеру, чем длина коробки), резиновая лента (например, прорезиненная текстильная лента), картонная тарелка, крепкая клейкая лента, клей, острые тонкие ножницы, леденцы (бон-бон)

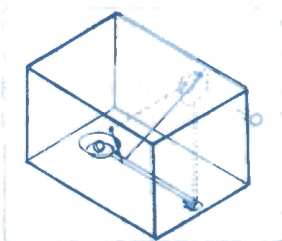
Число детей: 2–5

Время на подготовку: 30 минут

Время выполнения: 10 минут

Подготовка. В двух противоположных стенках устойчивой картонной коробки сделайте по одному отверстию. Они должны

быть расположены приблизительно в центре каждой стенки, примерно на половине ее высоты. Резиновая лента протягивается через отверстия и закрепляется на наружной стороне коробки. Резинка не должна ни провисать, ни быть слишком сильно натянутой. Теперь ко дну коробки перед резинкой прикрепляется крепкой клейкой лентой деревянная рейка.



Выполнение. Дети по очереди отклоняют деревянную рейку за верхнюю часть, накладывают ее сверху на резинку и нажимают сверху вниз. Затем быстро отпускают.

Что происходит? Свободный конец рейки резко подкидывается вверх.

Объяснение. Растянутая резинка резко возвращается к своей первоначальной длине и поднимает конец рейки, которая на ней лежит.

СОВЕТ. Если на свободный верхний конец деревянной рейки приклеить маленькую картонную тарелку и загрузить на нее леденцы, то при взлете рейки конфеты пролетят через комнату по высокой дуге.

Опыт 3: Машина по метанию шоколадного мороженого

Материал: большая картонная коробка (примерно 90х60х60 см), 2 деревянные рейки (одна длиной примерно 70 см, другая немного меньше, примерно равная длине коробки), деревянные кубики (примерно 5х5 см), картонные тарелки, палка от швабры (длиной с коробку плюс примерно 15 см), кусок трубки для укладки кабеля (примерно 15 см), которую можно надеть на палку от швабры, 2 м резиновой ленты, клейкая лента, клей, тонкие острые ножницы, гуашь, шарнир (плоская петля), леденцы или шоколадное эскимо, мягкие мячики

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

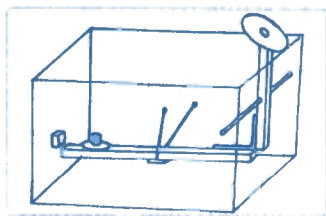
Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Если обе описанные выше машины, катапульту и мишень для метания, скомбинировать друг с другом, то получится «машина для метания шоколадного эскимо». При попадании мячика в картонную мишень палка, на которой она укреплена, отклоняется назад. Эта палка с помощью плоского шарнира соединена с рейкой катапульты. Сама рейка упирается в фиксатор (колодочку) в противоположной стенке коробки. При движении палки назад за счет шарнира рейка катапульты смещается вперед и освобождается от фиксации. Благодаря натянутой резинке свободный конец рейки подкидывается вверх.

Если вы сами вместе с детьми строите метательную машину или лишь испытываете уже готовую, учитывайте приведенные ниже указания.

В устойчивом ящике на обеих длинных его сторонах, отступив приблизительно 10 см от края, примерно на середине высоты (плюс 15 см вверх) просверлите два отверстия, в которые позднее вставьте палку от швабры (держатель). Рейка, на которую крепится круглая мишень, должна быть короче на 15 см, чем сам ящик, и иметь отверстие, через которое вставляется палка от швабры. Теперь к ней внизу прикрепляется простой шарнир (шарнирная петля).

Затем на двух длинных стенках ящика укрепляются концы резинки. Она проходит под рейкой и натягивается с помощью кубиков, которые укреплены на рейке «машины по метанию шоколадного мороженого». Теперь недостает только кубика (примерно 5х3 см), который монтируется на задней стенке ящика на линии, проходящей по ее середине, на высоте несколько сантиметров от дна. Этот кубик служит фиксатором, его задача — удерживать свободный конец рейки для тарелки катапульты,



«Машина по метанию шоколадного эскимо» готова, может загружаться и приводиться в действие

пока метательная машина не приводится в действие. Для тестирования «механизм» загружается конфетами бон-бон. Теперь дети по очереди бросают мягкие мячики по мишени.

Что происходит? Если мишень поражается, рейка с тарелкой подбрасывается вверх и катапультирует конфеты в воздух.

Объяснение. Как уже описывалось выше при постановке задачи, мишень опрокидывается, от этого нижний конец держателя, на котором она укреплена, идет вперед. Там же внизу держатель с помощью шарнира соединен с рейкой, на которой укреплена тарелка с конфетами или эскимо. Эта рейка немного сдвигается вперед, при этом в свою очередь ее противоположный конец освобождается из фиксатора и легко подбрасывается вверх (благодаря натянутой резинке в боковых стенках).

Опыт 4: Автомат по выдаче жевательных резинок

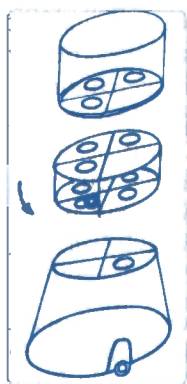
Материал: прозрачная круглая емкость из пластика с закручивающейся крышкой, цветочный горшок из искусственного материала с дном, диаметр которого в идеальном случае равен диаметру крышки сосуда, коробка от сыра, в идеальном случае имеющая такой же диаметр, как дно цветочного горшка и закручивающаяся крышка сосуда, 2 полоски картона (ширина их равняется высоте коробочки сыра, а длина – ее диаметру), 2 закрепки для канцелярских пакетов, винт (примерно 10 см длиной любого диаметра) с 2 гайками, острые ножницы, которые разрезают также пластик, шарик жевательной резинки, клей

Число детей: 2–5

Время на подготовку: 30 минут

Время выполнения: 50 минут

Выполнение. Автомат по выдаче жевательных резинок — это диспенсер, который имеет сверху накопительную емкость, снабженную таким вращательным механизмом, который



Так должны выглядеть отдельные сегменты автомата для того, чтобы шарики жевательной резинки могли проскакивать сверху вниз

позволяет получать только по одной жевательной резинке из общего количества.

Если вы с детьми разрабатывали описываемый автомат маленькими шагами мысленно или экспериментально или если они хотели бы взять в руки уже готовый механизм для испытаний, покажите им его. Возможно, прежде всего вы сделаете прототип или приготовите только его составные части, которые будут всегда под рукой

для постройки автомата в процессе занятий.

В крышке пластиковой емкости вырезается круглое отверстие с таким же диаметром, как и у шарика жевательной резинки (примерно 1,5 см), отстоящее от края примерно на 2 см. Для того чтобы не все шарики высыпались друг за другом из отверстия, используйте вторую крышку (в данном случае — дно цветочного горшка), в которой также вырезается отверстие, его удаление от края должно точно совпадать с отверстием в крышке сосуда. Поставьте теперь пластиковую емкость с шариками жевательной резинки на дно цветочного горшка так, чтобы дно и крышка соприкасались. Если вы верхнюю часть автомата, а следовательно, пластиковую емкость повернете так, что оба отверстия будут точно находиться друг над другом, жевательные шарики из емкости падают вниз. Для того чтобы шарики больше не выпадали через отверстие, вы должны быстро вращать это устройство, чтобы отверстие в крышке вновь закрылось. Сходно работают дозаторы приправ на кухне. Конечно, этим простым запирающим механизмом дети не будут полностью удовлетворены, автомат по выдаче жевательных резинок должен и при медленном вращении выдавать только один шарик.

Прежде чем вы вместе с детьми найдете решение этой проблемы, можно внести следующие маленькие улучшения в автомат для

выдачи жевательных резинок: проделайте как в середине дна, так и в середине крышки отверстия, через которые вставьте закрепку для канцелярских пакетов. Он удерживает вместе верхнюю и нижнюю часть, не мешая вращению емкости. В кромке стакана вырежьте прорезь, через которую шарики жевательной резинки могут выкатываться наружу. Можно даже укрепить в дне под отверстием кусок трубки или шланга (диаметр которых равен диаметру шарика жевательной резинки), по которому шарик может скользить.

Теперь проработайте с детьми следующую версию автомата по выдаче жевательных резинок. Так как при одном повороте должен выпадать только один шарик, следует вместо простых вращающихся крышек использовать какой-либо вид карусели, разделенной на сектора, в которых имеется место только для одного-единственного шарика. Такую вращающуюся карусель проще всего сделать из круглой коробочки для сыра.

Сначала разделите дно и крышку сырной коробочки на четыре сегмента (четверти круга). В каждой четверти в дне и крышке вырежьте отверстия. Они должны быть такого размера, чтобы шарик жевательной резинки мог беспрепятственно проскользнуть в них. В центре дна и крышки проделайте еще по одному отверстию, позже в них вставляется ось, на которой вращается коробочка.

Теперь коробочка для сыра делится на четыре отсека, для чего в нее крестообразно вставляются две картонные полоски. Эти полоски разрезаются в середине до половины и вставляются друг в друга таким образом, чтобы получился вращающийся крест, который помещается в коробочку для сыра и приклеивается. Пока еще в закручивающейся крышке прозрачной емкости не хватает отверстий для жевательной резинки. Разделите крышку также на четыре сегмента. В одном из них уже находится отверстие, сделайте их также в сегментах справа и слева (диаметр отверстий такой же, как и шариков жевательной резинки). Теперь можно монтировать автомат. Проденьте ось, которой служит

болт, через дно цветочного горшка и приклейте ее. Теперь на ось наденьте закрытую коробочку от сыра (не приклеивать). В заключение поверните крышку пластиковой емкости вокруг оси и вращайте ее до тех пор, пока сегмент, в котором нет никакого отверстия, не будет находиться точно над тем сегментом дна, в котором находится выходной вырез. В этом положении заверните гайки и приклейте крышку. Теперь можно завернуть гайку снизу, перевернув части конструкции «вверх ногами». Автомат готов к применению, но должен быть заполнен вкусной жевательной резинкой. В заключение переверните его исходное положение.

Что происходит? Если коробочка от сыра поворачивается, то шарики жевательной резинки выпадают при каждой четверти оборота.

Объяснение. При каждой четверти оборота шарик жевательной резинки падает в сегмент коробочки, за исключением той четверти круга, который не имеет отверстия. Это как раз тот сегмент, в котором находится отверстие в дне. И если бы здесь тоже было отверстие, то шарики беспрепятственно проходили бы сверху вниз через автомат.

Опыт 5: «Автоматический замок с секретом» для сладостей

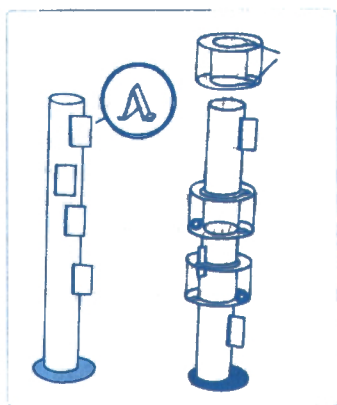
Материал: картонная трубка (от кухонных полотенец, длиной примерно 22 см), 7 круглых коробочек от сыра (диаметром примерно 15 см, высотой примерно 3 см), цветная бумага, клей, ножницы, фломастер, линейка

Число детей: 2–4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Подготовка. Комбинированный замок из картона состоит из внутренней трубки, на которую насажено семь круглых коробочек от сыра. Для того чтобы ограничить скорость получения сладостей, в каждой из них сооружено «стопорное устройство». Только



Конструкция автоматического замка

поворотом коробочек в правильное положение можно, подобно подбору комбинации цифр в замке, снять коробочку с трубки.

В середине крышек и доньшек коробок вырежьте круглые отверстия с диаметром, равным диаметру картонной трубки, на которую позднее они будут надеты. Затем сделайте во всех доньшках и в крышках разрезы. Они идут от

отверстия в центре почти до края коробки (разрез должен быть шириной не больше 5 мм). Теперь приклейте крышку к нижней части коробочки. Разрезы должны находиться точно один над другим — в противном случае замок нельзя будет открыть.

Заканчивая подготовку, разделите картонную трубку на части по высоте не менее 3,5 см каждая (то есть ширина коробки плюс свободный зазор от 0,5 до 1 см для вращения и проведения нужных действий). Промаркируйте их фломастером.

Выполнение. Прежде чем продолжить работу над конструкцией, разрешите детям сначала заполнить внутреннюю часть коробочек леденцами или изюмом, добавлять и удалять из нее содержимое очень удобно через отверстия в середине коробки.

Теперь дети нарезают из цветной бумаги полоски длиной 9 см и шириной 2,5 см и складывают их посередине пополам (части по 4,5 см), затем их концы вновь отгибаются влево и вправо в виде язычков (примерно 2 см шириной). Если малыши поставят сложенные полоски перед собой на ребро, то по форме они будут напоминать «носы», которые с помощью язычков можно приклеить на картонную трубку. Теперь каждый из «носов» (фиксаторов) приклеивается за язычки на размеченные вами участки вдоль трубки, при этом желательна, чтобы не все они

располагались на прямой линии, а были ориентированы в разные стороны.

Когда все высохнет, можно надевать на трубку коробки. Это почти так же трудно сделать, как позднее их снять. Первая коробка надевается и поворачивается так, что фиксатор может скользить через разрезы в ее крышке и дне. Коробочка от сыра надевается на следующий фиксатор столько времени, сколько необходимо для ее попадания в конечное положение. Таким же образом нанизываются и оставшиеся части конструкции.

Что происходит? Теперь если на внешней стороне коробок отмечается положение фиксатора, то получается комбинированный секретный замок с цифрами или картинками. Для этого приклейте вокруг коробочек полоски с нарисованными цифрами или картинками. Необходимо отметить картинку, соответствующую положению фиксатора.

Объяснение. Числовые замки используются для механической фиксации «молний» на чемоданах, такие же конструкции применяются в качестве велосипедных и сейфовых замков или в замках шкафов с оружием. Механические числовые замки основываются, как правило, надвигающихся металлических дисках, которые снабжены резьбой, а не выступами, как в нашем опыте. Отдельные шайбы сдвигаются в механизме в правильное положение, запор попадает в паз, и замок открывается.

Учимся с удовольствием: День 8

*Действие солнечных элементов и постройка
«плиты» на солнечной энергии*

Для чего служат солнечные элементы?



Над чем экспериментируем:
над действием солнечной и световой энергии

Связь с образовательными программами

В образовательных программах для дошкольников предусматривается, что дети знакомятся с различными формами энергии. Так, в некоторых из них подробно рассказывается о тепловой энергии, а солнце представляется как раскаленный огненный «котел». В ниже описываемом дне занятий тема солнца и тепловой энергии рассматривается в особо увлекательном проекте, связанном с постройкой плиты, работающей на солнечной энергии. Агрегат, который смастерят дети, состоит из отдельных картонных коробок, но в отличие от игрушечных кухонных плит из пластмассы и картона на нем действительно можно готовить.

Создание ситуации для обсуждения

Ситуация для обсуждения возникает, если дети наблюдают, как нагревается вода на солнце. В садовом шланге вода может иметь температуру выше 600°С. Также дети из собственного опыта знают, что на солнце автомобиль изнутри сильно нагревается. При этом особенно горячими становятся черные поверхности.

Вопросы, связанные с темой «световая энергия и солнечные батареи», возникают также, когда дети играют с настольным калькулятором на солнечных элементах.

Что необходимо для проведения опытов?



- Солнечные элементы с контактами (покупаются в магазине товаров для хобби и техники)
- Мотор, работающий от солнечных батарей
- Пропеллер
- Настольная лампа с лампой накаливания
- Бусинки
- Картонные полоски
- Нейлоновая нить
- Колокольчики, пластмассовые прищепки, скрепки и т.д.
- Большие и маленькие картонки
- Картон и газетная бумага
- Кастрюли и набор алюминиевых форм
- Помещение с неоновой (люминесцентной) лампой
- Прозрачная оконная пленка или кусок стекла
- Мебельный шарнир
- Деревянные рейки
- Клейкая лента и лента-«липучка»
- Кухонная прихватка
- Изоляция или нетканый материал
- Вода
- Черная краска для стен
- Алюминиевая или зеркальная фольга
- Плоский соединитель из металла
- Ножницы, карандаш, кисточка, клей, пластилин
- Яйца, масло, соль и перец
- Картофель, пряности, сметана, тертый сыр
- Решетчатая пластина
- Блоки лего

Основные положения техники

Фотоны являются носителями солнечной энергии.

Фотоны — вроде частичек света, настоящие «кирпичики» электромагнитного излучения. Если фотоны попадают на солнечный элемент, то они приводят в движение электроны вещества, из которого тот состоит.

Электроны являются отрицательно заряженными частичками.

Протоны являются положительно заряженными частичками.

Встреча электронов и протонов приводит к компенсации зарядов.

Электрический ток состоит из потока электронов. Когда электроны приводятся вместо беспорядочного в упорядоченное движение, то вырабатывается «полезный» ток. В солнечной батарее происходит процесс, в результате которого электроны начинают «течь» в определенном направлении.

Для того чтобы осуществлялся процесс выработки электрического тока, солнечный элемент состоит из трех слоев: изоляционный слой разделяет положительно и отрицательно заряженные слои.

Проще говоря, происходит следующее: если фотоны попадают на солнечный элемент, то свободные частички, а именно протоны и электроны, приводятся в движение в отделенных друг от друга слоях. Так как изоляционный слой препятствует их сближению и выравниванию зарядов, то они вынуждены перемещаться по проводам, таким образом, появляется ток.

Солнечная энергия вырабатывается не только при помощи солнечных батарей, но и посредством солнечных коллекторов. Солнечный коллектор — это устройство для накопления энергии, которую дает солнечный свет. Термический коллектор разогревает «удовленной» солнечной энергией тепловой носитель (горячую воду).

Для того чтобы максимально эффективно использовать солнечные лучи для нагревания, применяется поглотитель, в большинстве случаев состоящий из медной или алюминиевой черной тонкой пластины, соединенной с трубкой для прохождения нагреваемой жидкости. В такой конструкции в солнечный коллектор монтируются рядом друг с другом несколько поглотителей.

Опыт 1: Мотор, приводимый в действие солнечной энергией

Материал: солнечный элемент с контактами, мотор, работающий от солнечного элемента (подходящий для имеющегося элемента)

Число детей: 2–4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Вероятно, перед началом занятий вы позаботились о солнечных элементах, которые уже имеют на концах присоединенных проводов токоприемники. Разрешите детям присоединить эти токоприемники к контактам мотора.

Что происходит? Если солнечный элемент держать направленным на солнце, то ось в моторе вращается. Положив на нее пальцы, дети ощущают, как она двигается.

Объяснение. Как только на солнечный элемент попадет соответствующее количество фотонов, вырабатываемого им тока будет достаточно для работы мотора. Это есть результат действия солнечных лучей.

Опыт 2: Солнечные элементы в темноте

Материал: солнечный элемент с контактами, мотор, работающий от солнечных элементов (подходящий для имеющегося элемента)

Число детей: 2–4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Дети пытаются запустить мотор от солнечного элемента в темном углу комнаты.

Что происходит? В темноте солнечные элементы не работают.

Объяснение. Из-за того, что на солнечный элемент падает небольшой поток света, количество фотонов не достигает того уровня, который необходим для создания тока, приводящего в действие мотор.

Опыт 3: Солнечные элементы и лампы

Материал: солнечный элемент с контактами, мотор, работающий от солнечных элементов (подходящий для имеющегося элемента), настольная лампа, комната с неоновой (люминесцентной) лампой

Число детей: 2–4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Выполнение. Дети пытаются привести в действие солнечный элемент в темной комнате при включенной настольной лампе (лампе накаливания). Затем повторяют этот опыт при свете неоновой лампы.

Что происходит? Мотор вращается только тогда, когда солнечный элемент освещается настольной лампой. Если же свет падает от неоновой лампы, мотор не запускается, хотя неоновый свет кажется даже более ярким, чем свет от лампы накаливания.

Объяснение. Количество фотонов, которое испускает светящееся тело, напрямую не связано с силой света. Неон (в энергосберегающей лампе) при одинаковой мощности (в ваттах) может давать значительно более яркий свет, чем обычная лампа накаливания. Обсуждение причины этого явления в рамках данного дня занятий завело бы нас слишком далеко, но вкратце она заключается в следующем: источник света в лампе накаливания (тело накала) излучает в широком спектральном диапазоне, в том числе и видимый свет.

В неоновой (люминесцентной) лампе, напротив, сначала имеет место излучение линейного спектра, которое впоследствии поглощается люминофором. Затем люминофор излучает (посылает свет) в широком диапазоне длинных волн.

УКАЗАНИЕ. Естественно, бессмысленно приводить в действие солнечный элемент с помощью лампы накаливания. Возможно, кому-то из детей придет в голову идея с помощью лампы накаливания получать ток, вырабатываемый солнечным элементом, и затем его использовать для включения лампы накаливания.

Опыт 4: Карусель

Материал: солнечный элемент (с контактами), мотор, работающий от солнечных элементов (подходящий для имеющегося элемента), 1 бусинка (с диаметром отверстия, совпадающим с диаметром оси мотора), 2 картонные полоски (примерно 20x2 см) или плоский соединительный элемент этой длины, нейлоновая нить (примерно 10 см длиной), звоночек, пластмассовые прищепки, скрепки и т.д., клейкая лента, клей, ножницы, настольная лампа

Число детей: 2–4

Время на подготовку: 5 минут

Время выполнения: 20 минут

Подготовка. Прорежьте на обоих концах картонных полосок отверстия, через которые можно повесить различные предметы.

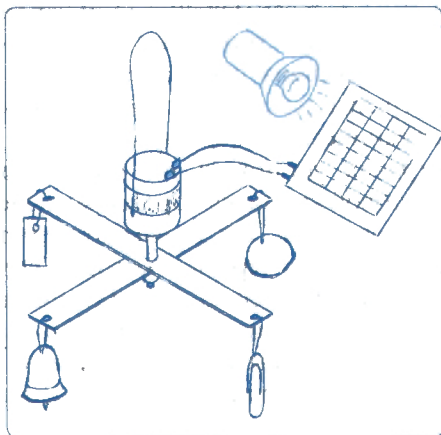
Вокруг мотора обмотайте и приклейте клейкую ленту, которая фиксирует две нейлоновые нити. С их помощью вы будете удерживать мотор, причем с противоположной от оси стороны. За счет этих нитей позднее он будет висеть на крючке или на вашей руке. Он должен висеть ровно, не отклоняясь ни в какую сторону. Вероятно, вы сможете прикрепить к мотору даже четыре нити, это будет гарантировать ему более высокую устойчивость.

Выполнение. Обе полоски осторожно крест-накрест наденьте на ось мотора. Лучше всего предварительно приклейте их друг к другу. От соскакивания полосы предохраняет кусочек пластилина или бусинка, которые в заключение насаживаются на ось. После окончания экспериментов они должны более или менее легко с нее сниматься. Теперь дети решают, что должно висеть на креплениях карусели. Это могут быть звоночек, скрепки, бумажные птицы или самолеты — фантазия не имеет границ. Теперь мотор соединяется с солнечным элементом и подвешивается за нити. Затем элемент освещается сильной настольной лампой. Предложите ребенку, который держит лампу, увеличивать или уменьшать расстояние между нею и солнечным элементом.

Что происходит? Карусель движется, если лампа накаливания находится достаточно близко к солнечному элементу. Если ее отодвинуть, то вращение замедляется и, наконец, совсем прекращается.

Объяснение. Лампа накаливания излучает фотоны, которые попадают на солнечный элемент. Таким образом фотоны являются носителями энергии, в конечном счете обеспечивающими лампы накаливания энергией. Общая энергия, получаемая от солнечного элемента, зависит от расстояния между ним и источником света. Если это расстояние увеличивается, то количество световой энергии, которое солнечные элементы превращают в электрическую, уменьшается. Поскольку скорость вращения мотора в свою очередь зависит от величины выработанной электрической энергии, то его движение замедляется, если в связи с увеличением расстояния уменьшается поток фотонов, попадающий на солнечный элемент.

Вариант выполнения опыта. Может быть, вы с детьми смастерили подобным образом вертолет? Конечно, он не летает, двигаются только роторные лопасти. Предоставьте детям в распоряжение коробки, картон, круглые деревяшки и позвольте ими активно манипулировать: из овальной коробочки делается кабина, из картонной крышки — крыша, на которую монтируется мотор, его ось указывает вверх. На ось устанавливаются роторные лопасти, которые делаются из двух перекрещенных картонных полос. Если теперь мотор соединить с солнечным элементом и его осветить, то роторные лопасти начинают вращаться.



Опыт 5: «Плита» из картона

Материал: большая картонная коробка, маленькая картонная коробка (она должна так входить в большую коробку, чтобы со всех сторон в среднем оставался зазор по крайней мере 5 см), кусок картона, по размеру равный дну большой коробки, плюс 10 см с каждой стороны, много газетной бумаги, 2 прозрачных прочных куска пленки или стекла, равные по величине картонным крышкам, простая тонкая мебельная петля, 2 длинные мебельные петли, деревянная рейка (примерно 50х 2–3 см), лента–«липучка» (примерно 1 м), широкая клейкая лента, изоляция или нетканый материал, клей, черная краска для стен, алюминиевая или зеркальная фольга, 2 плоских соединителя из металла (длиной примерно 20 см), ножницы, карандаш, кисточка, кастрюля или алюминиевые формочки, вода, яйца, масло, соль, перец, решетчатая пластина, кухонная прихватка

Число детей: 2–4

Время на подготовку: не требуется

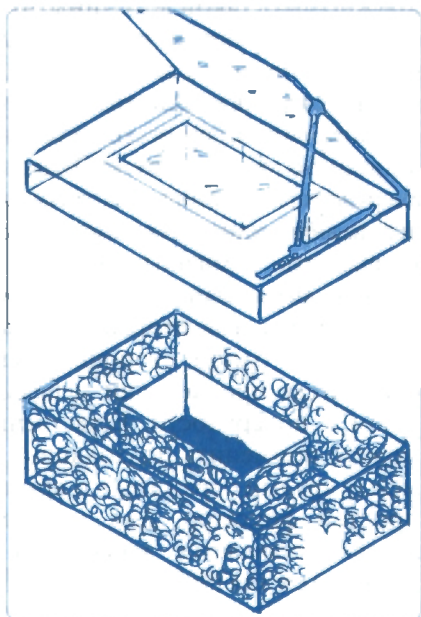
Время выполнения: 1,5 часа

СОВЕТ. В заключение данного дня занятий вы можете обсудить с детьми постройку солнечного «варочного агрегата», исходя из следующих соображений. Так как преобразование световой энергии в электрическую (также как и работа солнечных элементов) с технической точки зрения стоит довольно дорого, то во многих странах установок по получению электрической энергии из световой строится гораздо меньше, чем экономичных солнечных коллекторов. Так называют конструкции из параболических и другого вида зеркал, в которых солнечная энергия преобразуется не в электрическую, а в тепловую, например, при нагревании воды и превращении ее в пар. Так и в солнечном «варочном агрегате», на котором вы с детьми можете приготовить настоящий обед, энергия солнца используется для получения не электрической, а тепловой энергии.

Вы строите с детьми солнечную «плиту» из картона, на которой ваши воспитанники могут по-настоящему печь и варить. Приготовление пищи на ней длится значительно дольше, чем на обычной плите, в связи с тем, что в данном случае нет необходимых электричества или газа, а есть только солнце, которое позволяет достигать температуры 120°C . Воду на такой плите тоже можно кипятить. В случае, если у вас есть опасения, связанные с горючестью используемых для постройки материалов, то они не обоснованы, так как бумага загорается примерно при 200°C , а эта температура в солнечном «варочном агрегате» не достигается. Естественно, описанная инструкция представляет только один вариант из многих.

Выполнение. Полностью собранная солнечная «плита» состоит из нижней части, крышки и рефлектора и выглядит после завершения изготовления как соединение инкубатора и парника.

Дети выкладывают дно большой коробки газетами. Бумага комкается и как следует прижимается к картону, чем плотнее, тем лучше. Бумажный слой должен быть высотой 10 см. Затем дети ставят маленькую коробку в середину большой и свободное пространство между ними таким же образом заполняют бумагой. В заключение обрежьте края обеих коробок на одинаковой высоте. Край должен подходить так точно, чтобы его можно было закрыть картонной полосой шириной 5 см. Полосы тщательно приклеиваются клеевой лентой. Важно,



чтобы появился аккуратный край, который позволял бы закрыть конструкцию крышкой с минимальным доступом воздуха.

Картонное основание дети закрашивают черной краской, а стенки обклеивают зеркальной или алюминиевой фольгой.

Теперь сложите из большого куска картона крышку, точно подходящую для солнечной печки. С каждой стороны отогните полоски шириной 10 см. На концах обеих коротких полос сделайте разрезы глубиной 10 см на расстоянии 10 см от края. Теперь отогните короткие полосы вверх, а длинные стороны, выступающие на 10 см за образовавшиеся углы, загните к короткой стороне и приклейте. Склейте края как можно прочнее. В качестве пробы положите крышку на нижнюю часть конструкции. Возможно, придется обработать ее края изоляционной лентой, которая приклеивается по периметру на внутреннюю сторону крышки, чтобы она сидела плотнее. Теперь вырежьте окно, через которое солнце сможет проникать в собранную «плиту». Оно должно быть такой величины, чтобы верх боковых стенок нижней части конструкции не был виден. Разрежьте теперь оконную фольгу и не забудьте добавить к каждой стороне примерно по 5 см. Фольга накладывается на внутреннее углубление и внешнюю часть крышки, приклеивается клейкой лентой, так получается «двойное остекление». Теперь отсутствует только рефлектор. Вырежьте картонку по размеру крышки. Приклейте на нее зеркальную или алюминиевую фольгу. Задача этого рефлектора — направлять солнечные лучи в нашу «плиту». Для этого он должен быть направлен на солнце. Следовательно, рефлектор монтируется, как вторая крышка. Вы приклеиваете его клейкой лентой на одной стороне крышки ящика так прочно, чтобы отражатель при помощи мебельной петли мог подниматься под углом к поверхности. Естественно, для монтажа рефлектора вы можете применить подходящий шарнир, который приклеивается между краями отражателя и крышки. Для рефлектора нужен также простой фиксатор. Для этого между отражателем и крышкой ящика вставляется деревянная рейка, которая будет служить держателем для поднимающегося рефлектора. Чтобы он не сползал,

рейка подвижно монтируется на краю рефлектора (напротив места соединения отражателя с крышкой) с помощью простой мебельной петли. Теперь он может раскрываться и закрываться. Приклейте одну половинку ленты-«липучки» на рейку. Если под край крышки вы прилепите маленький кусочек второй половинки «липучки», то с ее помощью можно фиксировать деревянную рейку в любом положении.

И вот «плита» готова. Вы можете установить решетку на высоте 2–3 см от дна коробки, благодаря чему теплый воздух внутри своеобразной «плиты на атмосферном воздухе» может лучше циркулировать. Дети испытывают построенную конструкцию, приготавливая яичницу. Для этого в кастрюлю разбивается несколько яиц (из расчета по одному яйцу на ребенка), массу солят и перчат. Затем на сковородку кладут кусочек масла, наливают взбитую яичную смесь и ставят в печь.

Что происходит? Спустя 15 минут яичница готова.

Объяснение. Солнечная «плита» поглощает иную часть солнечных лучей, чем солнечные батареи, а именно тепловое излучение. Это происходит благодаря черным стенкам коробки, которые нагреваются сами и отдают тепло в пространство, из-за чего воздух во внутренней части «печки» нагревается. Тепловое излучение из-за конструкции стенок не может выйти наружу, а остается внутри. Это приводит к возникновению парникового эффекта и к еще большому нагреванию. Изолирующий слой из скомканной газетной бумаги между двумя картонными коробками предотвращает потерю тепла. Благодаря рефлектору в «печь» направляются дополнительные солнечные лучи.

Вариант выполнения опыта. Чтобы солнечная «плита» была больше похожа на настоящую, дети могут придать ей соответствующий внешний вид. Нижняя сторона должна быть окрашена водоотталкивающей краской или оклеена синтетической пленкой, чтобы картон не так быстро впитывал воду, если «варочный агрегат» будет стоять на влажной земле.

СОВЕТ. Если вы хотите готовить на солнечной «плите» длительное время, то необходимо ее ежечасно поворачивать

в направлении на солнце. Это имеет значение и для крышки рефлектора. Она должна фиксироваться так, чтобы солнечные лучи падали на содержимое «варочного котла».

При использовании солнечного «варочного агрегата» придется изменить привычки по приготовлению пищи, так как затрачиваемое время существенно удлинится. В духовке электрической плиты яичница готовится самое большое в течение 5 минут, а в «солнечной» — минимум 15, то есть в три раза дольше. Перемешивать содержимое «варочного котла» в самодельной «плите» не нужно, так как там ничего не может подгореть.

Вы можете сварить или приготовить блюда, используя большинство рецептов из обыкновенной кулинарной книги: все виды запеканок, суфле, подлив и почти все овощи (включая картофель, бобовые культуры, рис и кукурузу). Вы можете разогреть грудинку и приготовить фрикадельки из рубленого мяса или гамбургеры. Можно также сварить яйца и компот или разогреть пищу, причем нет необходимости добавлять жир. Вы можете испечь большинство пирогов и даже хлеб. Особенно удобно использовать кусочки слоеного теста, которые в заключение дети могут намазать мармеладом или фруктовой смесью и сложить друг на друга. Впрочем, «плита» в процессе работы сильно разогревается, поэтому вы должны сначала открыть дверцу на пару секунд, чтобы вышел водяной пар. Не забудьте о кухонных прихватках.

Опыт 6: Солнечная запеканка

Материал: солнечная «плита» из опыта 5, 1 алюминиевая форма с легкой крышкой, 1,5 кг картофеля, 0,4 л сметаны, пряности (смесь), натертый сыр

Число детей: 2–4

Время подготовки: не требуется

Время выполнения: 1,5 часа

Выполнение. Детирезают почищенные (или хорошо помытые) картофелины на маленькие кружочки или кусочки и кладут их слоями в плоскую алюминиевую форму. Затем картофель заливается сметаной, которая для вкуса приправляется солью и смесью пряностей.

В заключение можно посыпать запеканку тертым сыром.

Что происходит? При закрытой «духовке» запеканка будет готова через 2,5–3 часа и может подаваться на стол.

Объяснение. Так как температура в «плите» достигает точки кипения воды, картофель, а он состоит главным образом из воды, может быть в ней приготовлен. Конечно, время варки существенно удлиняется.

Учимся с удовольствием: День 9
Шьем на швейной машине и без нее

Как работает швейная машина?



Над чем экспериментируем:
техника для производства текстильных изделий

Связь с образовательными программами

Знакомство со швейной машиной, как и с будильником, включается в образовательную программу с целью познакомить детей с механикой, так как работающие детали этих механизмов можно легко увидеть. А движение иглы через маховик – превращение кругообразного движения в линейное, легко понять. В швейной машине можно наблюдать связь верхней и нижней нитей, так как при открытой крышке над челночным механизмом его вращательное движение хорошо видно. Кроме того, челночный механизм, важнейшую часть машины, можно снять и изучить. Итак, этот день занятий посвящается вопросу, как работает швейная машина. В заключение дети сами изготовят для себя одежду (карнавальные костюмы), но, конечно, без пошива.

Создание ситуации для обсуждения

Такая ситуация возникает, когда дети видят швейную машинку или иголку. Как осуществляется шитье? С помощью каких средств? Как работает швейная машина?

Что необходимо для проведения опытов?



- Кусок льняной ткани
- Иголка для вышивания
- Нитки для вышивания
- Швейная машина
- Иголки
- Картон
- Нитки
- Ножницы
- Ткань
- Мел портновский
- Булавки
- Лента-сантиметр портновский

Опыт 1: Шитье на швейной машине и вручную

Материал для каждого ребенка: кусок льняной ткани, игла для вышивания, нитки для вышивания

Для группы: швейная машина, кусок ткани, иголка, нитки, ножницы

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Выполнение. В случае, если все ваши дети или часть группы не знают, как шить иглой, проведите подготовку к этому дню занятий. Каждый ребенок получает кусок льняной ткани и тупую иголку с ниткой для вышивания. Разрешите детям сделать несколько стежков наметки до того, как вы покажете им шов «за иголку» («назад иголку»). Потом установите маленькую швейную машину. Прострочите на куске ткани один шов с выключенным мотором, затем второй — с включенным.

Обсудите вместе с детьми тот факт, что швейная машина функционирует и без включенного мотора. При вращении челночного механизма рукой появляются точно такие же стяжки, как и при включенном моторе. Детям всегда интересно, что механическая часть машины при любом режиме работы остается неизменной. Теперь дайте детям в руки кусок ткани с машинной строчкой и попросите их сравнить ее со стяжками, выполненными вручную. Затем вытяните нижнюю нить из ткани с машинной строчкой.

Что происходит? Нижняя нить вытягивается из машинной строчки весьма легко в отличие от сделанных вручную стежков «назад иголкой». Удивительным образом после завершения вытягивания нижней нити из ткани в кусочке материала остается одна нить, которая проходила его, образуя петельки.

Объяснение. Швейная машина работает двумя нитями: верхней и нижней. Они так входят друг в друга, что образуется петля.

СОВЕТ. Покажите детям нижнюю нить в челночном механизме. В том, что нельзя получить шов, имея одну верхнюю нить, ваши воспитанники могут убедиться на практике, если теперь они попытаются шить на машине без нижней нити. Хотя игла протыкает материал, но она сразу же вытягивает обратно ту нить, которую она только что провела сквозь ткань. Обратите внимание детей на различие между иглами для ручного и машинного шитья. Ушко машинной иглы находится на нижнем ее конце. Вероятно, детям бросились в глаза лапка и транспортер на швейной машине. Лапка служит для того, чтобы прижимать материал. Транспортер, как уже следует из названия, обеспечивает движение материала: он проталкивает ткань под иглу. Дети могут убедиться в действии транспортера, когда вы просто положите материал под лапку и включите мотор. Материал двигается от вас, даже если вы его вообще не касаетесь.

Опыт 2: Поиграйте со швейной машиной

Материал: 2 куска картона, нить для вышивания или простая нитка, ножницы, лента-сантиметр портновский

Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Подготовка. Вырежьте из прочного картона машинную иглу, как показано на эскизе, то есть с ушком вниз. Кроме того, вырежьте часть челночного механизма, которая в конечном счете служит для соединения верхней и нижней нитей. Она выглядит как кругообразный согнутый крюк, который каждый раз описывает не полный круг, а только три его четверти. Подготовьте еще картон с отверстием и отрежьте две нити, одну длиной 2 м, другую — 5 м. Нить наматывают на шпулю (или как шерстяную нить на кусочек скомканной бумаги).

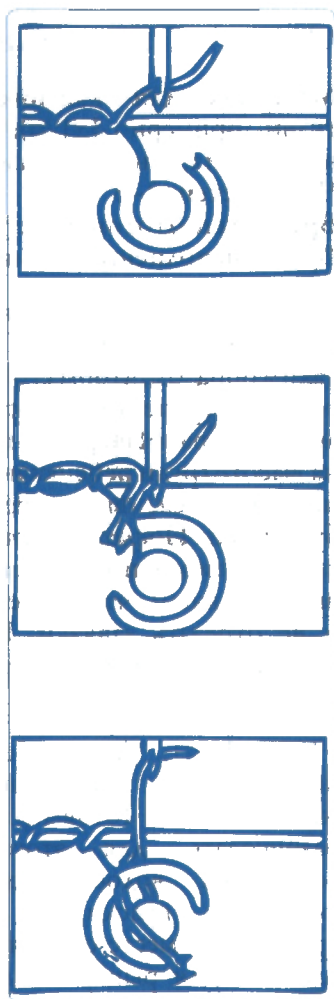
Выполнение. Дети еще не знают, как соединяются друг с другом обе нити, называемые верхней и нижней нитями. Это объясняется с помощью картонной модели. Попросите одного из детей вставить первую нить в картонную иглу.

Второй ребенок держит картонку, в которую втыкается игла. Под картонкой появляется кончик иглы с петлей нити. Попросите еще одного ребенка держать катушку с ниткой под иглой. Следующей ребенок разматывает немного ниток и делает с нитками пару шагов назад, при этом нить слегка натягивается. Теперь вы берете в руку кругообразный крючок, кладете его вокруг шпули с натянутой нижней нитью, хватаете крючком петлю, которая образовалась на ушке иглы, и проталкиваете петлю поверх нижней нити, крючок при этом делает круговое движение.

Что происходит? Если крючок поворачивается дальше, петля соскальзывает с него, и так образуется соединение с нижней нитью.

Объяснение. Швейная машина всегда состоит из части, которая протыкает материал и образует под ним петлю (вверх и вниз

двигающаяся игла и верхняя нить), а также крючка под поверхностью материала, который проталкивает петлю над нижней нитью. Вообще крючок не обязательно должен быть круглым. Более ранние машины имели крючок, который двигался вперед, проталкивал петлю вверх нити и вновь смещался назад.



Упрощенное представление принципа работы швейной машины

Опыт 3: Самодельный жилет

Материал для каждого ребенка: кусок крахмаленной ткани (примерно 1x1 м), ножницы, портновский мел, игла для вышивания, лента-сантиметр портновский

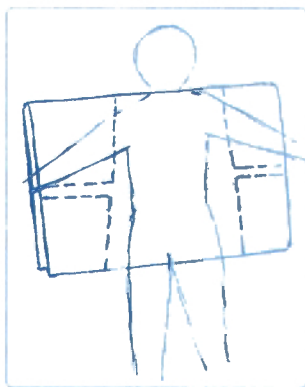
Число детей: 2-5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Положите на пол сложенную ткань так, чтобы ее сгиб находился сверху. Попросите ребенка лечь на материал таким образом, чтобы его плечи оказались на сгибе ткани. Теперь рисуется трапеция, которая идет от плеча малыша и примерно до его бедра. Начертите также вправо и влево ориентировочно на высоте груди ребенка и ниже рук две завязки. Чтобы материал не сдвинулся, вы можете зафиксировать его несколькими булавками. После того как ребенок поднимется, он может сам с вашей помощью вырезать жилет из ткани. Здесь надо быть внимательным, чтобы не перерезать сгиб материала на плече и не отрезать завязки. При выкраивании горлового выреза, вероятно, потребует ваша помощь. Он вырезается сверху полукругом.

УКАЗАНИЕ. Для жилета особенно подходят не ворсистые, а почти жесткие ткани. Готовый жилет можно разрисовать, для этого пригодны все виды водостойких маркеров, акриловые краски и натуральные красители. Вместе со шляпой он будет одеждой для рыцаря, а дополненный косынкой и повязкой на глаз, которые также просто можно вырезать из ткани, станет костюмом для пирата.



Опыт 4: Самодельная юбка

Материал для каждого ребенка: кусок ткани (примерно 2×2 м), ножницы, мел, игла для вышивания, лента—сантиметр портновский

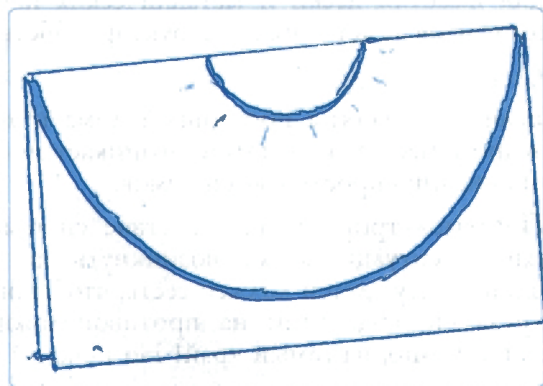
Число детей: 2–5

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 30 минут

Выполнение. Сложите кусок ткани точно пополам и нарисуйте полукруг (радиус 0,5 м). Для талии дополнительно у линии сгиба нарисуйте маленький полукруг (радиус примерно 24 см). В заключение каждый ребенок вырезает оба полукруга. Если материал смещается, зафиксируйте его несколькими булавками. Теперь разложите получившийся из ткани круг на столе или на полу. Затем нарисуйте мелом соответственно вырезу для талии по кругу на расстоянии примерно 3 см от края разрезы длиной 2 см и сделайте их. Так появятся «шлицы», через которые как поясok можно протянуть ленту из ткани.

Из остатков материала вырежьте для каждого ребенка полоски длиной 1,5 м и шириной 1,5 см. Это и есть пояс, который дети могут, сильно не затягивая, продеть через разрезы в ткани.



Учимся с удовольствием: День 10

Простые механизмы

Как можно поднять большую тяжесть?



Над чем экспериментируем:
рычаг и система подъемных блоков

Связь с образовательными программами

В ряде образовательных программ для дошкольников специально упоминается, что дети должны знакомиться с простейшими механизмами по преобразованию силы типа рычага или наклонной плоскости. В рамках этого дня занятий юные исследователи на собственном опыте узнают результаты действия простого механизма при подъеме груза. Также они соорудят из катушек для намотки лески и металлических плоских соединительных элементов из детского конструктора собственную систему блоков.

Создание ситуаций для обсуждения

Если дети заняты постройкой дома и хотят поднять тяжелое ведро с песком или водой, возникает прекрасная ситуация для обсуждения простых механизмов.

Продемонстрируйте им действие системы подъемных блоков. Другая ситуация может возникнуть при игре на качелях. Куда один из двух детей должен сесть, чтобы он мог качаться с двумя друзьями, сидящими на противоположной стороне качелей? Естественно, на самый край! Но почему? На этот вопрос также дается ответ в описываемом дне занятий.

Что необходимо для проведения опытов?



- Свободные катушки (блоки)
- Шнур
- Корзиночка, пакет, ведро и т. д.
- Сахар, мука и т. д.
- Качели–балансиры
- Линейка
- Клей
- Плоский соединительный элемент (из детского конструктора)
- Катушка для намотки лески из дерева
- Болты и гайки
- Крюк с замком
- Пластинка из фанеры
- Соломинка для питья
- Круглые кусочки дерева
- Картон
- Деревянные кубики
- Пробки для бутылок
- Мешочек с камешками

Основные положения техники

Сила характеризуется тремя признаками:

1. Точкой приложения,
2. Направлением, в котором она действует,
3. Числовым значением, вернее сказать, величиной силы: чтобы поднять 100 г шоколада, нужно приложить силу 1N (1 ньютон).

Преобразователь силы — это механическое устройство для изменения силы в точке ее приложения, по направлению или по величине.

Основными преобразователями силы являются трос, блок и рычаг. Трос и рычаг изменяют точку приложения силы, которая в этом случае действует уже не на сам объект, а на расстоянии от него. Кроме того, рычаг, так же как и подвижные блоки, изменяет величину силы. В конце концов блоки с фиксированной осью (уравнительные) воздействуют на направление силы, не изменяя ее величину. Вместе с ними в качестве дальнейшего преобразователя силы служит трос.

Система подъемных блоков (полипасть) состоит по меньшей мере из одного уравнительного и одного подвижного блоков. Так, подвижный блок, который несет груз, висит на двух тросах, делит пополам значение силы, которая необходима для подъема груза. Если в действие вводятся два подвижных блока, то получается четыре троса, благодаря чему величина поднимающей силы составляет не больше одной четвертой части от той, которая могла бы действовать в отсутствие системы подъемных блоков.

С помощью дифференциальной системы подъемных блоков (дифференциального полипаста) даже маленький ребенок может поднять автомобиль. Эта система состоит из двух уравнительных блоков, которые соединены друг с другом, но имеют разные диаметры. Груз висит на подвижном блоке. При этом типе системы подъемных блоков применяется непрерывный трос,

то есть связанный на концах, натяжение в котором не везде одинаковое. Трос проводится от большого блока к грузу и на другую сторону над маленьким блоком. Чем меньше разница между диаметрами обоих уравнительных (с неподвижной осью) блоков, тем эффективнее работает система.

Рычаг служит для передачи силы и получения максимально возможного выигрыша в силе при минимальных прилагаемых усилиях. Чем больше расстояние от точки опоры к точке приложения нагрузки, тем больше вращательное действие приложенной силы.

Золотое правило механики гласит: во сколько раз выигрываем в силе, во столько же раз проигрываем в расстоянии. Или: что экономим на силе, тратим на расстояние. Это означает то, что хотя действующая нагрузка через простую систему подъемных блоков делится пополам, однако действие сил происходит по удвоенной длине пути, так как груз висит на удвоенном по длине тросе. Вы можете это детям объяснить так: вместо того, чтобы один раз тянуть на тросе вверх тяжелый мешок, поднимают его половину дважды.

Опыт 1: Состязание в поднятии тяжестей

Материал: 2 подвижных блока, шнур (примерно 5 м), ведро, 2 пластиковых пакета, 3 кг сахара или муки.

Число детей: 3–10

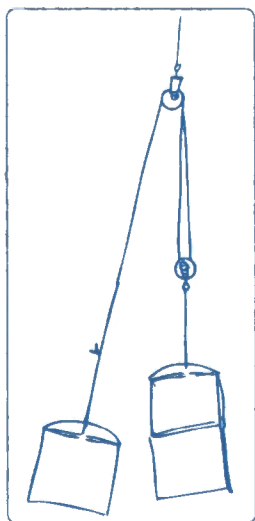
Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 20 минут

Выполнение. Соорудите систему подъемных блоков с двумя катушками, прикрепив к уже висящему блоку снизу шнур с петлей. В эту петлю поместите крючком вниз второй блок (шнур проходит по желобку колеса) и проведите шнур вверх над желобком первой катушки. На его свободный конец навесьте килограмм сахара, а на крючок свободно висящего блока — уже два килограмма. Теперь пачки отпустите.

Что происходит? Хотя на одной стороне весит тяжесть в два раза большая, чем на другой стороне, сооружение остается в равновесии.

Объяснение. Хотя груз, который находится на нижнем блоке, в два раза тяжелее, чем висящий на свободном конце троса, но он удерживается двумя тросами вместо одного. Следовательно, на каждом тросе опять висит только один килограмм. Чтобы такое положение вещей сделать понятным для детей, принесите тяжелую сумку с двумя ручками. Поднять ее для ребенка тяжело или даже вообще невозможно. Но если за ручки справа и слева возьмутся двое детей приблизительно одинаковых по росту, то для каждого из них сумка будет легче наполовину. Таким же образом распределяется и нагрузка в системе подъемных блоков на два шнура.



Здесь все-таки что-то не так: с каких же пор 500 г томатного пюре равны 1000 г?

Опыт 2: Сборка системы подъемных блоков

Материал для каждого ребенка: 4 плоских соединительных элемента из дерева (примерно 35 см длиной), 2 деревянных блока (деревянные катушки диаметром 3 см, покупаются в специализированных магазинах для творчества или в Интернете), 2 деревянных блока (деревянные катушки диаметром 5 см), 7 металлических винтов с гайками (5 см длиной и подходящие для вставки в колеса блоков), шнур (6 м), 2 крючка с защелкой (карабином)

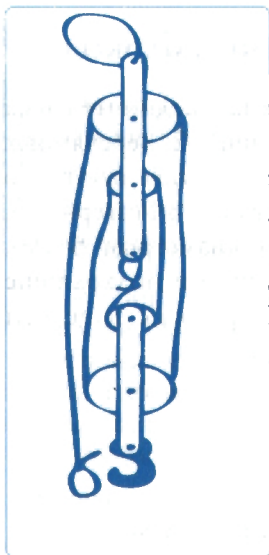
Число детей: 2–4

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 40 минут

Выполнение. Сначала собирается верхняя часть системы подъемных блоков, которая висит на потолочном крюке.

Дети укрепляют обе катушки с помощью винтов на плоском соединительном элементе, а именно маленький блок — в отверстие 3, а большой — в отверстие 5 или 7. (Это зависит от того, на каком расстоянии находятся отверстия на применяемых плоских соединительных элементах, колеса не должны тереться друг о друга.) В частности, шаги по сборке системы блоков выглядят следующим образом: винт, который используется как ось, вставляется через отверстие 3 в плоский соединитель и закрепляется на обратной стороне с помощью гайки, а второй винт — в отверстие 5 или 7 и закрепляется гайкой таким же образом. Теперь на оси насаживаются катушки блоков: маленькое колесо на нижнюю ось, большое — на ось, находящуюся сверху. В заключение на обеих осях укрепляется второй плоский соединительный элемент. Теперь колеса находятся как в сэндвиче между двумя плоскими соединительными элементами. В качестве крепежа используются те же гайки осей. Однако в верхней части системы подъемных блоков как сверху, так и снизу отсутствуют еще две оси. На одну из них, над большим колесом, подвешивается вся система блоков, на вторую, под нижней катушкой, закрепляется



Конструкция системы подъемных блоков

шнур, который двигается вокруг маленького колеса нижней части. Винты вставляются в оба верхних отверстия плоского соединительного элемента и фиксируются гайками. Еще один винт помещается в отверстие, находящееся в самом низу системы блоков. На верхней оси укрепляется неподвижная петля из шпагата.

Вторая, нижняя часть системы подъемных блоков собирается подобным образом. Маленькая катушка прикрепляется на высоте первого отверстия, вторая большая — на высоте отверстия 5 или 7. В обоих отверстиях, находящихся на самом верху (на картинке внизу), монтируются

оси без колес. На них крепится крюк, который должен нести груз.

Теперь обе части системы подъемных блоков соединяются шнуром. Дети подвешивают верхнюю часть системы. Затем шнур прикрепляется с помощью узла к оси маленького колеса в нижней половине конструкции. Теперь «вступает в игру» нижняя часть системы блоков: шнур продевается между обоими колесами, затем помещается в желобок маленького колеса. Таким образом нижняя часть конструкции стоит «вверх ногами», шнур бежит вокруг маленького колеса нижней части системы подъемных блоков и проводится наверх в ее верхнюю часть. Там он обводится вокруг маленького колеса, затем вновь опускается вниз, проходит вокруг большого колеса нижней части и идет вверх. Наконец, на самом верху обходит большое колесо. Теперь система готова к работе. Для того чтобы нижняя часть сразу не соскальзывала вместе со шнуром, следует его конец привязать, например, к дверной ручке или ножке стола. На крючок можно подвесить груз и потянуть кверху.

Что происходит? Тяжелый груз удастся легко поднять.

Объяснение. Груз висит не на одном, а на четырех тросах, дайте детям их пересчитать! Система подъемных блоков дает выигрыш в силе, но, конечно, не в работе. Так как теперь вес груза распределяется на четыре троса, то он должен соответственно этому тянуться наверх по длинному пути, который в четыре раза больше по сравнению с обычным подъемом.

Опыт 3: Качели

Материал: качели-балансиры

Число детей: 3

Время на подготовку: не требуется

Время выполнения: 10 минут

Выполнение. Вероятно, при игре на качелях ваши воспитанники уже самостоятельно открыли для себя, что тяжелые дети должны садиться вперед, ближе к середине, если они хотят качаться с более легкими друзьями. Вы можете знания, полученные из этого опыта, углубить, если попросите ребенка сесть на самый край качелей. Выберите двух других детей из группы, которые примерно такие же тяжелые по весу, как и первый ребенок. Попросите этих юных экспериментаторов сесть на середину противоположной стороны качелей.

Что происходит? Стороны качелей находятся в равновесии, хотя на одной из них сидит в два раза больше детей.

Объяснение. Здесь действует закон рычага. С рычагом, имеющим двойную длину, прикладывая ту же по величине силу, можно поднять груз, вес которого в два раза больше. На примере качелей поясним, что это значит. Ребенок может поднять своим весом двух детей, поскольку он сидит на расстоянии в два раза большем от середины качелей, чем его друзья на другой стороне доски.

Опыт 4: Сборка игрушки–демонстратора закона рычага

Материал для каждого ребенка: фанерная доска (22x10 см, примерно 3 мм толщиной), соломинка для питья (примерно 12 см длиной, диаметром примерно 4 мм), тонкая круглая деревянная палочка, 2 прочных картонных треугольника (высота — 6 см, ширина — 10 см) с отверстиями (диаметром 2 мм) непосредственно под каждой вершиной, кусок картона для основания, 4 кубика (со стороной примерно 2 см), 50 пробок для бутылок, мешочек камешков, клей, карандаш, линсйка

Число детей: 2–4

Время на подготовку: 40 минут

Время выполнения: 60 минут

Подготовка. Уже нарезанные фанерные пластины можно купить в строительном магазине или выпилить самим. Проведите посередине доски на расстоянии 11 см от края вертикальную линию и от нее на расстоянии 2 см друг от друга вправо и влево несколько параллельных ей линий.

Выполнение. Вместе с детьми приклейте соломинку для питья на линии, нарисованной посередине доски. Приклейте затем соответственно по 5 бутылочных крышек на равном расстоянии друг от друга на каждой проведенной линии. Открытые стороны крышек показывают, естественно, вверх, так как позднее они наполнятся камешками.

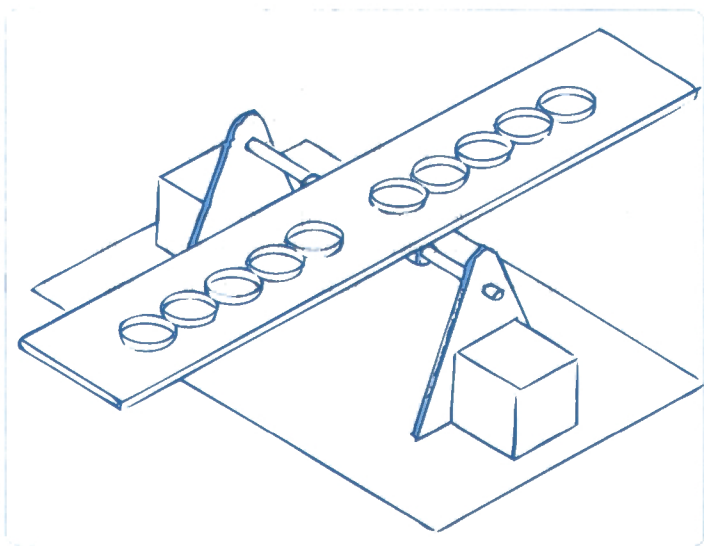
Теперь готовится станина для качелей. На куске картона, приготовленного для основания, перпендикулярно его поверхности и параллельно друг другу на расстоянии примерно 12 см на приклеенные кубики устанавливаются треугольники, опирающиеся на сторону в 10 см.

Проденьте в соломинку тонкую деревянную палочку и вставьте ее концы в отверстия в соответствующих треугольниках. Теперь пронумеруйте ряды, идущие от соломинки вправо и влево.

Затем дети нагружают первый ряд на левой стороне тремя камешками, а третий ряд на правой стороне — одним.

Что происходит? Доска качелей находится в равновесии.

Объяснение. Единственный камешек находится от середины доски на расстоянии в три раза большем, чем три камешка на противоположной стороне.



Мартина Кинингер
Техника для детей 4–блет

•
Редактор Г. Фомина
Научный редактор А. Фомин
Корректор Л. Ласькова
Верстка Н. Фомина
Художники М. Михайлова, А. Фомин
Цифровая обработка иллюстраций Н. Фомина

•
Сдано в набор 1.08.2011
Подписано в печать 27.10.2011
Формат 60x90/16. Бумага офсетная.
Усл.печ. 8
Тираж 5000. Заказ 2721.

•
Издательская группа «Семь вдохновений»
125368, Москва, Ангелов пер., д. 3
Тел. (495) 751-28-69
e-mail 7sv@list.ru
www.7sv.info

•
Отдел реализации:
Тел/факс (495)794-38-49

•
Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ОАО «Чеховский полиграфический комбинат»
Россия, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, д.1

Эксперименты для детей 4–6 лет

Проведите с детьми простые опыты по механике. В ходе экспериментов наглядно и доступно объясняются основы естествознания.

Учимся с удовольствием!

В представленной книге:

- Удовлетворяется любопытство детей.
- Задания связаны с событиями, известными детям из их жизненного опыта.
- Занятия для детей определенного возраста можно проводить в течение обычного дня в детском саду или дома.

Дошкольный возраст

Математика, естественные науки и техника



В книге рассказывается о трении, аэродинамике, схемах соединений, электричестве, силе, энергии

интернет-магазин

OZON.RU



6940 1628

9 785905 410086

Кинингер М. Техника
для детей 4 - 6 лет



Cornelsen