

**МАОУ Казанская СОШ**

**Формирование  
инженерно-  
технического  
мышления на  
уроках физики**

**Кудряшов Александр Сергеевич  
Учитель физики**



«Инженер – это профессионал высокого уровня, который не только обеспечивает работу сложнейшего оборудования, но, по сути, и формирует окружающую действительность».

***В.В.Путин***

# ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

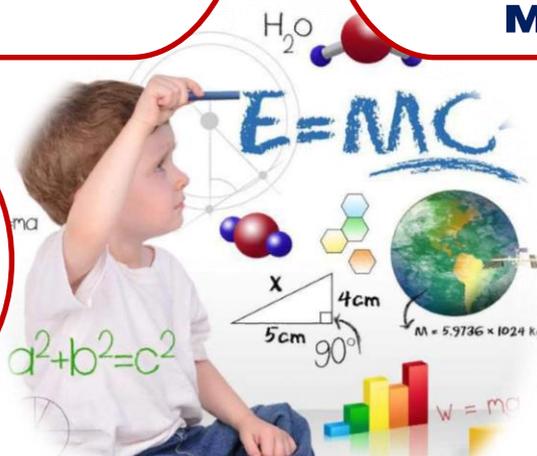
- ❁ Развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- ❁ развитие алгоритмического и логического мышления;
- ❁ развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- ❁ умение выстраивать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом;
- ❁ овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- ❁ развитие обще учебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- ❁ формирование навыков коллективного труда;
- ❁ развитие коммуникативных навыков

# Способы формирования инженерно - технического мышления

использование  
технологии проектов  
и исследовательских  
работ

использование  
технологии  
развития  
критического  
мышления

решение технических  
задач приближенных  
к реальным условиям



проведение  
инженерных  
соревнований и  
олимпиад

опыт и  
эксперимент

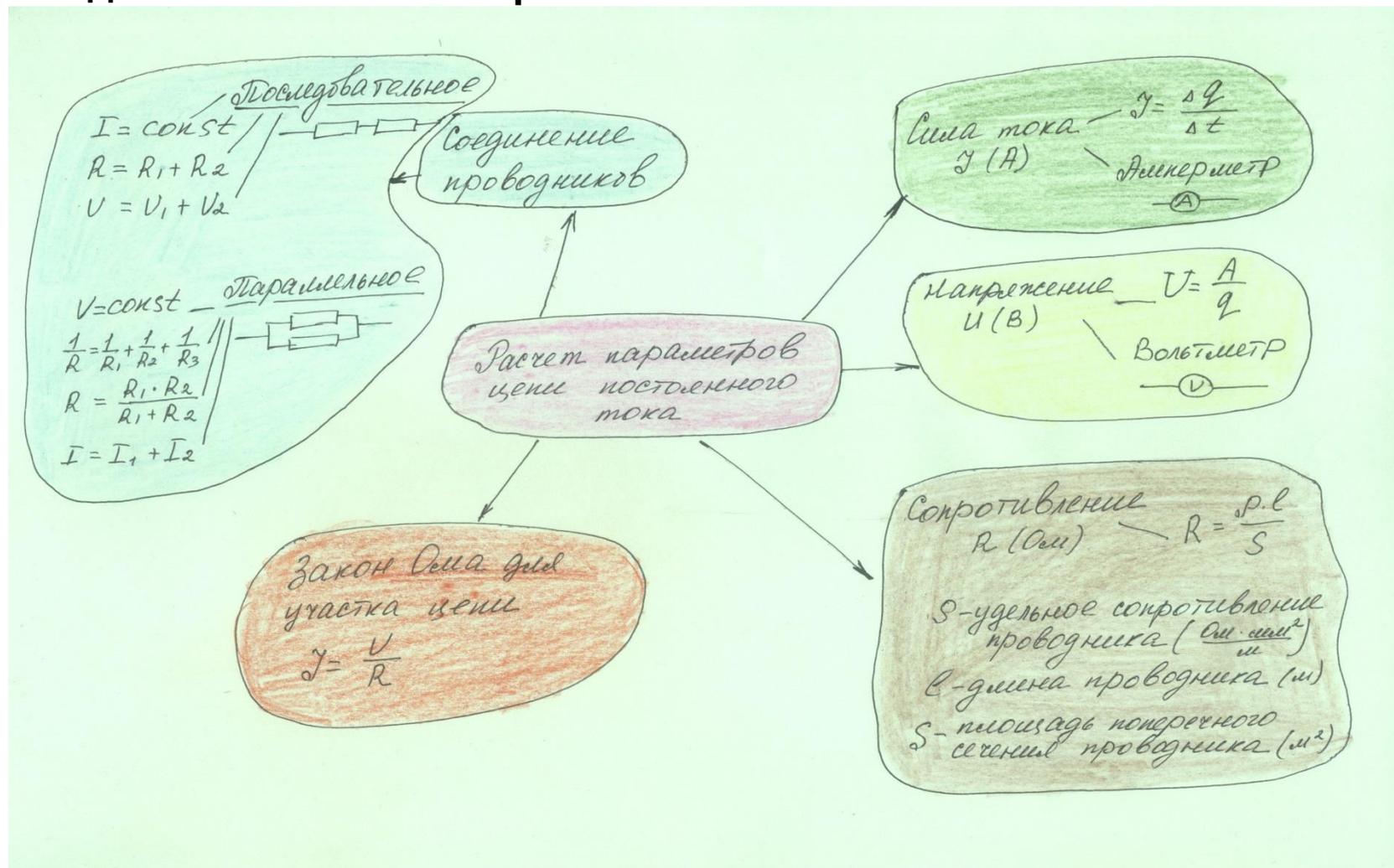
# Использование технологии развития критического мышления

**Технология критического мышления предлагает набор взаимосвязанных методов обучения и методических приёмов:**

«Корзина идей, понятий, имён»,  
«Составление кластера»,  
«Бортовой журнал»,  
«Выходная карта»,  
«Двойной дневник»,  
«Пометки на полях»,  
«Чтение с остановками»,  
«Совместный поиск»,  
«Продвинутая лекция»,  
«Взаимоопрос»,  
«Перекрёстная дискуссия»,  
«Составление таблицы ЗХУ»,  
«Написание синквейна»,  
«Учебный мозговой штурм»,  
«Лекция с остановками»,  
«Концептуальная таблица». и т.д.

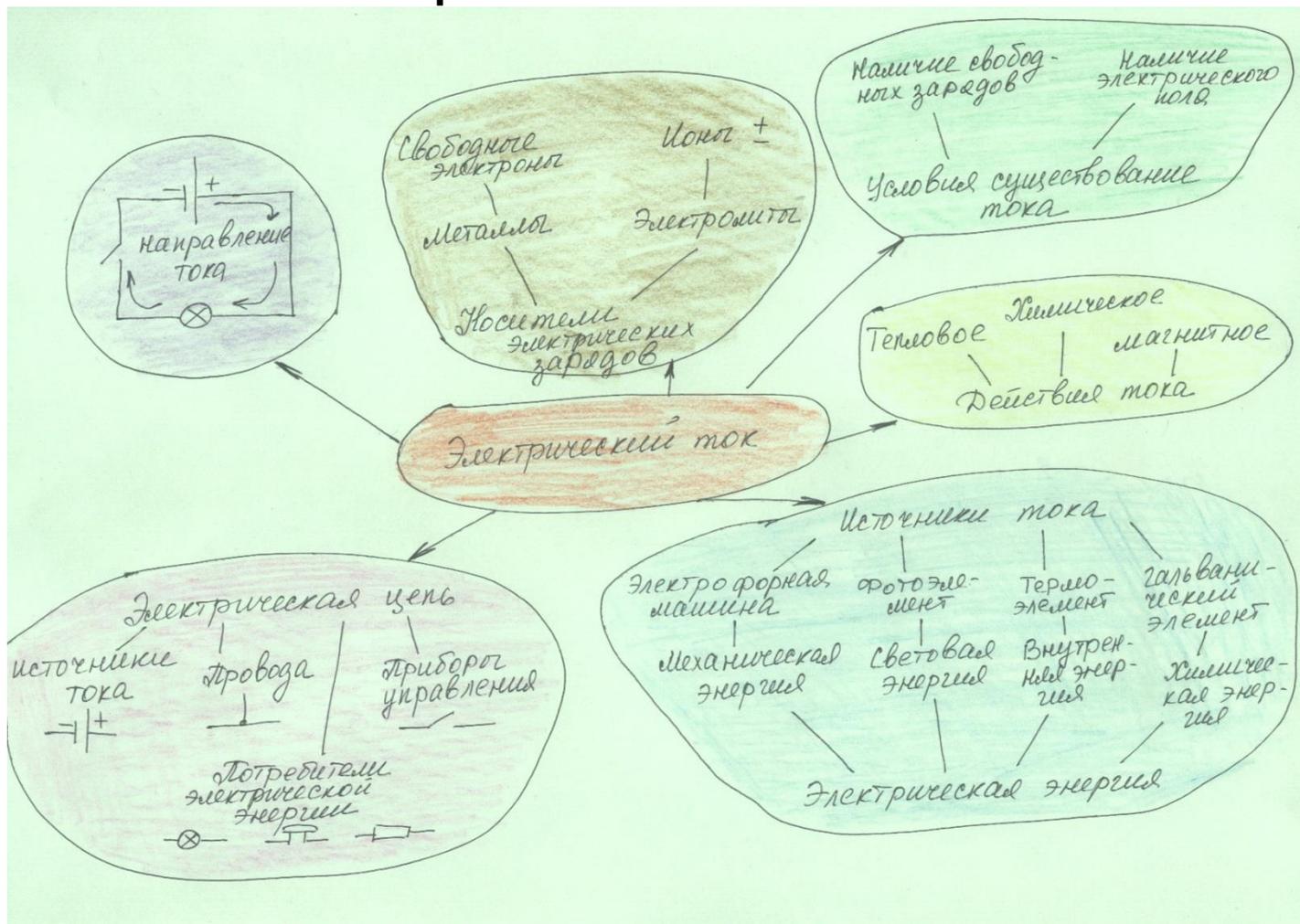
# Использование технологии развития критического мышления

## Создание интеллект – карт



# Использование технологии развития критического мышления

## Создание интеллект – карт



# Использование технологии развития критического мышления

## Приём «Сводная таблица».

На стадии осмысления в ходе работы с текстом ученики выделяют главное, обсуждают информацию в группе, выделяют линии сравнения и записывают их на отдельных листах.

На стадии рефлексии учащимся предлагается презентовать «свои» линии сравнения. Учитель исключает повторяющиеся линии сравнения и предлагает учащимся заполнить наиболее полный вариант таблицы.

Пример: Используется после работы с текстом на повторительно-обобщающем уроке «*Основы кинематики*» 9 класс

Линии сравнения	Прямолинейное равномерное движение	Прямолинейное неравномерное движение	Равномерное движение по окружности
Уравнение движения			
Характер изменения основных кинематических величин			
Графики зависимости основных кинематических величин от времени			

# Использование технологии развития критического мышления

## Прием «Тонкие» и «толстые» вопросы»

Прием "Тонкие и толстые вопросы" может быть использован на любой из трех фаз урока: на стадии вызова - это вопросы до изучения темы, на стадии осмысления - способ активной фиксации вопросов по ходу чтения, слушания, при размышлении - демонстрация понимания пройденного.

Пример. *Тема урока «Явление диффузии», 7 класс*

Существует ли диффузия в твердых телах?	Почему дым от костра перестает быть видимым даже в безветренную погоду?
Зависит ли скорость диффузии от температуры?	Где лучше хранить резиновый шарик, наполненный водородом: в холодном или теплом помещении?
В каком веществе: в жидком или газообразном скорость диффузии будет больше?	Почему не рекомендуется мокрую ткань, окрашенную в чёрный цвет, оставлять на длительное время в соприкосновении с белой тканью?
Можно ли объяснить диффузию движением молекул вещества?	Открытый сосуд с углекислым газом уравнивали на весах. Почему со временем равновесие весов нарушилось?

## Использование технологии проектов и исследовательских работ

*«Если ученик в школе не научится сам ничего творить, то и в жизни он всегда будет только подражать, копировать, так как мало таких, которые бы научившись копировать, умели сделать самостоятельные приложения этих сведений» - Л.Н. Толстой.*

Проектные работы развивают умение рассматривать природные и технические явления с точки зрения физики, определять причину явления и его закономерность.

Экспериментально-исследовательские задания.

Изготовление приборов для проведения научных экспериментов.

Проектное обучение способствует развитию у обучающихся абстрактного мышления, определения своей собственной позиции, самооценки, критического мышления, а также формированию интеллектуальных умений: аналитических, критических, коммуникативных и т.д.

# Использование технологии проектов и исследовательских работ

## Проекты, бывают разными:

- ✓ по продолжительности подготовки (краткосрочный, средней продолжительности, долгосрочный),
- ✓ по количеству участников (индивидуальный, работа в парах, групповой),
- ✓ по методу (творческий, исследовательский, информационный или ознакомительно-ориентированный).

Для успешной исследовательской деятельности необходимо выработать у учащихся элементарные навыки работы, пробудить интерес к исследовательской работе. А для этого важно научить учащихся:

- ставить цель и задачи проекта;
- составлять план исследований;
- использовать в работе необходимые приборы и материалы;
- собирать установки;
- проводить исследования;
- формулировать выводы.

# Использование технологии проектов и исследовательских работ

## 1. Батарейка из подручных средств.

У обучающихся получается собственный продукт, формируются такие компоненты инженерного мышления, как исследовательский: самостоятельно исследуют проблему, ищут пути решения; экономический: оценивают полезность такого продукта, можно ли применять его в быту; технический: собрать устройство, определить принцип его работы; конструктивный: связать теоретические знания и практические, определить план решения проблемы.

## 2. Самозаряжающийся Power- bank.

В проекте развиваются умения, относящиеся к исследовательскому (нужно тщательно исследовать и изучить проблему), техническому (определение конструкции прибора и его сборка), конструктивному (определение плана действий и интеграция теоретической и практических знаний) и экономическому (можно ли этим прибором пользоваться по назначению, что нужно изменить, чтобы производство таких продуктов было экономически выгодным?) компонентам инженерного мышления.

## Проектное обучение способствует:

- развитию у учащихся: абстрактного мышления, саморефлексии, определения своей собственной позиции, самооценки, критического мышления и др.
- формированию интеллектуальных умений (аналитических, критических, коммуникативных и др.); т.е. комплекс качеств, обеспечивающих успешность деятельности в меняющихся условиях, социальную мобильность, формирование инженерного мышления.

***В результате такой работы достигаются следующие цели, научить.***

- решать познавательные задачи: объяснять явления действительности, их сущность, причины, взаимосвязи, используя соответствующий научный аппарат.
- ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни – экологических, технических, конструкторских, решать аналитические проблемы.

## Решение технических задач приближенных к реальным условиям

Электросварщик, работающий на высоте 30 м уронил остаток сгоревшего электрода. Какую скорость имел остаток электрода при падении на землю? Каково время падения?

Для расширения кругозора школьника объясним, что такое сварочные работы, для чего они и технику безопасности ведения сварочных работ на высоте.

Сварочные работы – это сложный технологический процесс, без которого трудно представить современное строительство и ремонт.

Сварочные работы – это процесс, направленный на получение цельного соединения различных металлов при помощи нагрева или пластического деформирования. Обычно нужно соединить несколько различных металлов.

# Опыт и эксперимент



Рис. 92



Рис. 93

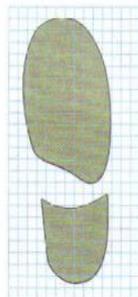


Рис. 94

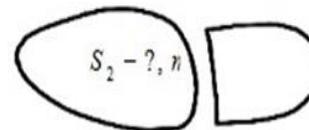
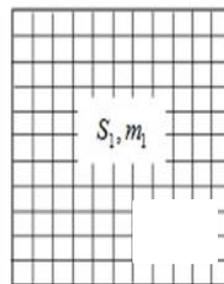


Рис. 2. Последовательность и содержание практической работы  
«Определение давления твердого тела»

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_1}{m_2} \rightarrow S_2 = S_1 \frac{m_2}{m_1}$$



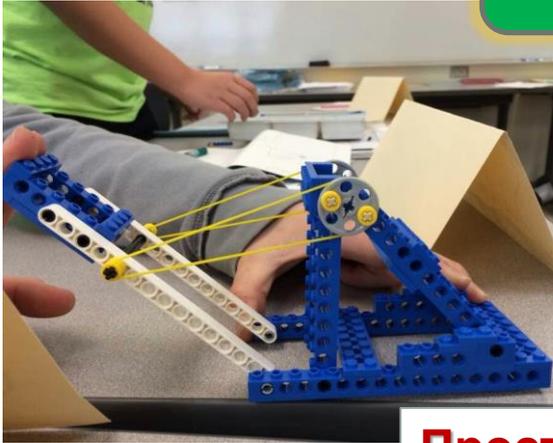
## ЗАДАНИЕ

1. Зная свою массу и площадь ботинка, вычислите, какое давление вы производите при ходьбе и стоя на месте.

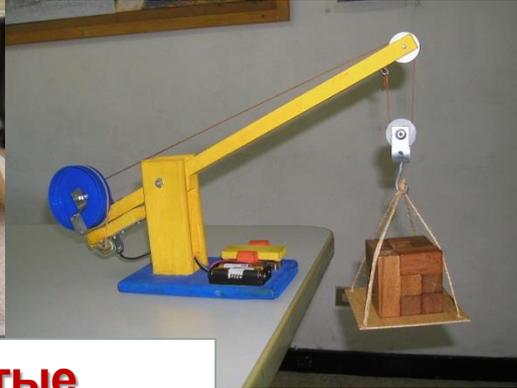
*Указание.* Площадь опоры ботинка определите следующим образом. Поставьте ногу на лист клетчатой бумаги и обведите контур той части подошвы, на которую опирается нога (рис. 94). Сосчитайте число полных квадратиков, попавших внутрь контура, и прибавьте к нему половину числа неполных квадратиков, через которые прошла линия контура. Полученное число умножьте на площадь одного квадратика (площадь квадратика на листе, взятом из школьной тетради, равна  $\frac{1}{4}$  см<sup>2</sup>) и найдите площадь подошвы.

2. Возьмите небольшую иглоку. Вставьте её в пробку. Острый конец иглолки должен быть на уровне нижнего края пробки. Верхний — на уровне верхнего. Затем поставьте пробку с иглолкой на 10- или 50-копеечную монетку (монетку желательно положить на деревян-

# Опыт и эксперимент



**Простые механизмы**



**Изучение явления электромагнитной индукции**



**Электрические цепи**

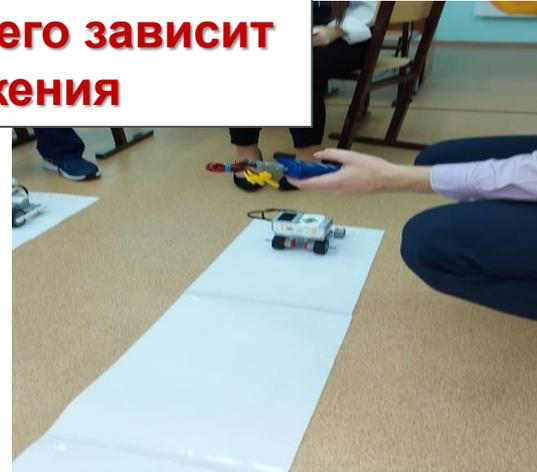


**Лабораторная установка по определению ускорения**

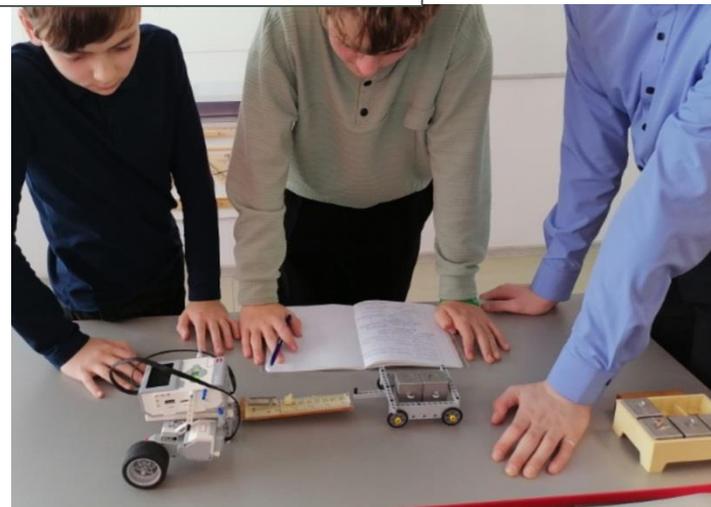
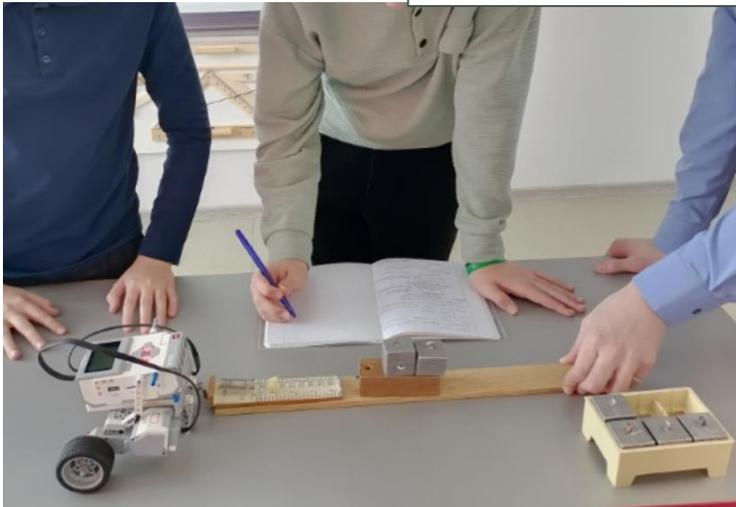


# Опыт и эксперимент

**Исследование – от чего зависит скорость движения**



**Измерение силы трения**



**Конструкторы предоставляют средства для достижения целого комплекса образовательных целей, в том числе:**

1. Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
2. Установление причинно-следственных связей.
3. Анализ результатов и поиск новых решений.
4. Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
5. Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
6. Проведение систематических наблюдений и измерений.
7. Логическое мышление и программирование заданного поведения

# **Возможно выделить следующие направления использования роботов в преподавании физики:**

## ***1. Робот как объект изучения.***

Изучение физических принципов работы датчиков, двигателей и других систем конструктора.

## ***2. Робот как средство измерения в традиционном эксперименте.***

Датчики базового конструктора и дополнительные виды датчиков используются как измерительная система в физическом эксперименте с обработкой и фиксацией его результатов в различных видах.

### **3. Робот как средство постановки физического эксперимента (роботизированный эксперимент).**

Комплексное использование двигателей, систем оповещения, датчиков, робототехнического конструктора в демонстрационном и лабораторном эксперименте.

### **4. Робот как средство учебного моделирования и конструирования.**

Применение образовательной робототехники в проектно-исследовательской и конструкторской работе учащихся:

- ✓ использование имеющихся роботов с другими системами,
- ✓ создание нового робота,
- ✓ модернизация робота (разработка и проектирование новых датчиков и других систем робота, расширяющих возможности его использования, в том числе в новых условиях).

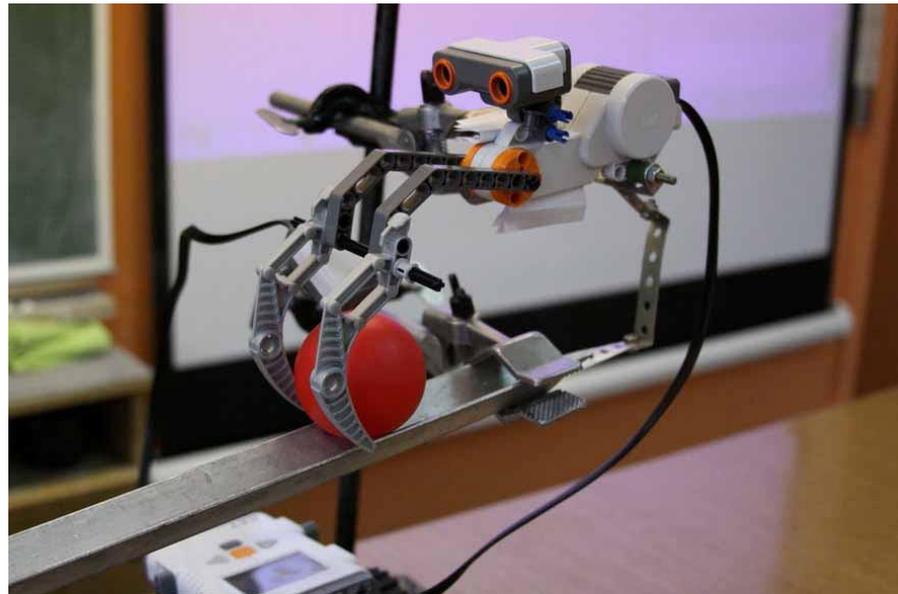
Тема занятия	Предполагаемая установка или механизм
Что изучает физика	Инерционная тележка, модель свободного качения
Физика и техника	Таймер, уборочная машина, подъемный кран
Механическое движение	Универсальная тележка
Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения	Тележка с мотором, тележка с блоком и грузами
Инерция	Инерционная тележка, тележка с подвесом
Взаимодействие тел	Тележки с различными соединениями упругой резины, тележки разной массы
Массы тела. Единицы массы. Измерение массы на весах. Расчет массы и объема тела по его плотности	Тележки разной массы, модель почтовых весов, учебные весы

Сила. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил	Тележка с магнитом, тележки с различными соединениями упругой резины, тележки разной массы, установка для демонстрации силы
Явление тяготения. Сила тяжести	Самодвижущая тележка, перемещаемая грузом под действием силы тяжести
Сила упругости. Закон Гука.	Установка для демонстрации силы упругости
Сила трения (покоя, качения, скольжения)	Универсальная тележка
Давление. Способы уменьшения и увеличения давления	Универсальная тележка с различными размерами колес
Механическая работа и мощность	Универсальная тележка, тележка с блоком и грузами
Простые механизмы	Рычаг, установка для изучения принципа действия механических передач: цилиндрическая, коническая, реечная, червячная, ременная передача

<p>Рычаг. Равновесие сил на Рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку</p>	<p>Рычаг</p>
<p>Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Коэффициент полезного действия механизма</p>	<p>Установка с системой подвижных и неподвижных блоков</p>
<p>Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия</p>	<p>Рычаг, установка с системой подвижных и неподвижных блоков</p>

# Образовательная робототехника

СПОСОБСТВУЕТ РАЗВИТИЮ  
УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКОГО  
ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ



# Проведение инженерных соревнований и олимпиад

<https://baltkonkurs.ru/>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

<https://erudit-online.ru/filter/subject/physics.html>



<https://msk.postupi.online/olimpiada/konkurs-yunior-inzhenernye-nauki/>



ВСЕ ГОРОДА РОССИИ | НИГУ МИФИ

**Всероссийский конкурс  
научных работ школьников  
«Юниор» по инженерным  
наукам**

<https://www.olimpis.ru/ru/konkurs-po-fizike/novosti-konkursa>

# Проведение инженерных соревнований и олимпиад



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ