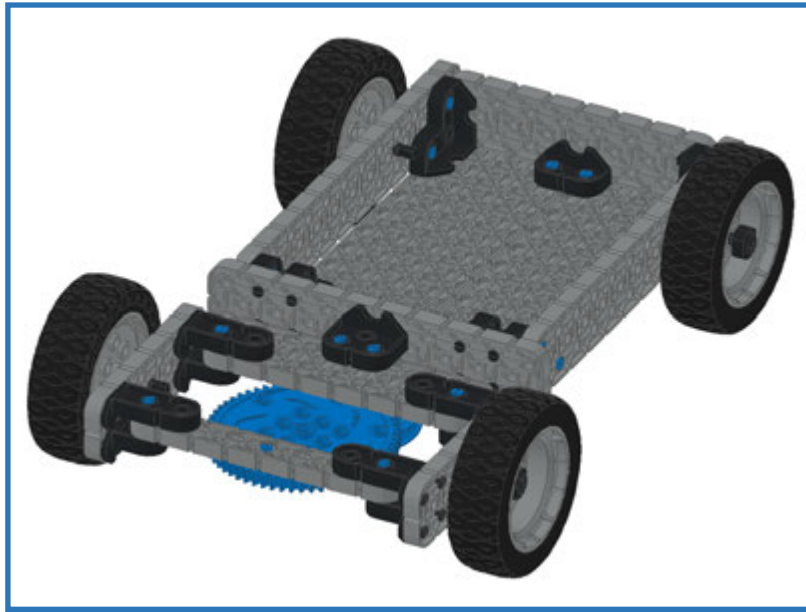


СЦЕНАРИЙ УРОКА КОЛЕСО



Цель урока: убедиться в том, что колесо значительно снижает действие силы трения при перемещении объекта; разобраться, как колесо влияет на маневренность объекта.

Результаты:

- понимание причин, по которым изобрели колесо;
- умение применять колесо в зависимости от необходимого уровня маневренности;
- конструирование рулевого управления;
- формулирование выводов по результатам эксперимента;
- применение измерений в реальной жизни.

Формируемые компетенции:

предметные:

- умение измерить силу;
- овладение методами моделирования, конструирования и эстетического оформления изделия;
- умение работать по инструкции;

метапредметные:

- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;

- умение соблюдать условия эксперимента для получения наиболее точных результатов;
- умение ориентироваться на заданные критерии;
- умение выбрать из нескольких решений более эффективное;
- работа с информацией и использование ресурсов;
- умение проводить оценку и испытание полученного продукта;
- умение формулировать выводы по результатам эксперимента;

личностные:

- готовность и способность вести диалог и достигать в нем взаимопонимания;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группе;
- способность к совместной работе ради достижения цели;
- умение анализировать, проектировать и организовывать деятельность;
- способность принимать решения.

Необходимые материалы:

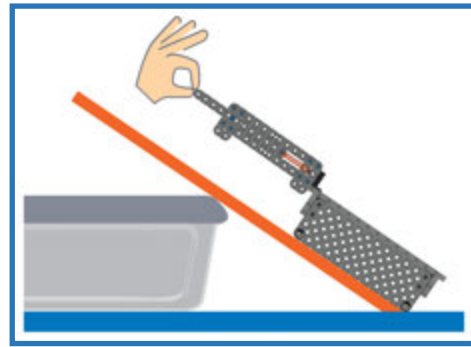
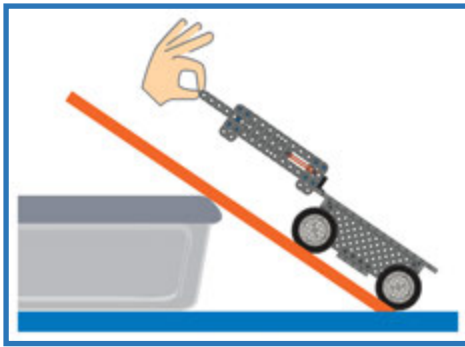
- конструктор Vex IQ (из расчета одна команда - один набор, две команды - два набора и т.д.);
- индивидуальный рабочий лист, распечатанный для каждого ученика;
- канцелярские резинки;
- линейка для каждой команды;
- детский крем для рук;
- компьютер и проектор для демонстрации справочного видео.

Ход урока:

Обсуждение темы урока:

1. **Спросите** учащихся о том, без какого изобретения, по их мнению, человечеству было бы крайне сложно прожить. Конечно, каждый участник обсуждения выскажет свое субъективное мнение, однако основная цель подобного рода заданий - аккумулировать имеющиеся исторические знания и развивать критическое мышление. Каждому учащемуся необходимо подумать и предложить свой вариант, а также объяснить, почему выбор пал именно на него.
2. **Нарисуйте** на доске ленту времени (условную) и записывайте на нее все предложенные варианты. **Попросите** учащихся занести результаты обсуждения в рабочий лист (задание 1.1).
3. **Предложите** посмотреть на самые ранние изобретения и **подведите учащихся к выводу** о том, что человек в первую очередь изобретает то, без чего ему крайне трудно обходиться. Обсудите такие варианты, как орудия труда, одежда. Особое место здесь займет колесо, ведь его изобретение дало толчок к развитию строительных и транспортных технологий. Возможно, колесо - одно из важнейших изобретений в области инженерии.

4. **Напомните** проведенный ранее эксперимент (тема «Силы») и спросите, на подъем какой тележки было потрачено меньше сил: пустой с колесами или пустой без колес? **Выведите** их изображения на экран.



5. **Сделайте вывод:** колесо предназначено для того, чтобы сэкономить энергию на перемещение объекта. Эволюция колеса происходит постоянно, но тем не менее даже спустя тысячелетия его легко узнать.

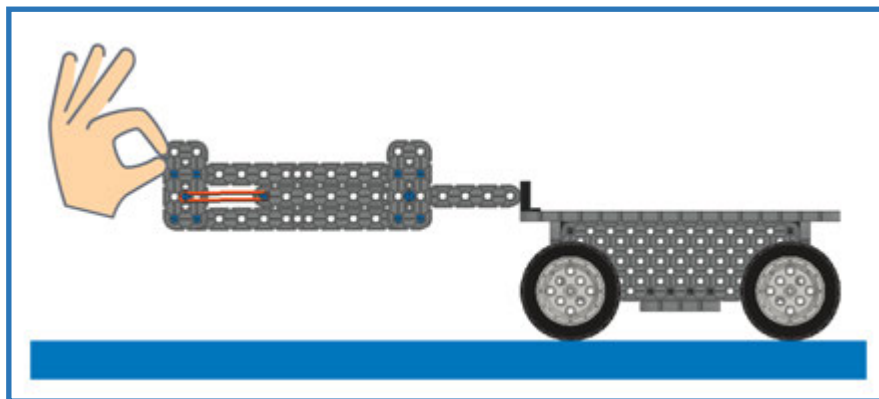


6. До этого момента учащиеся на уроках по большей части собирали тележки с колесами с неразорванной осью. **Предложите эксперимент**, который позволит выяснить, как сделать тележку более маневренной, а также проверить, сколько сил понадобится на перемещение объекта на тележке с колесами с разным коэффициентом трения.

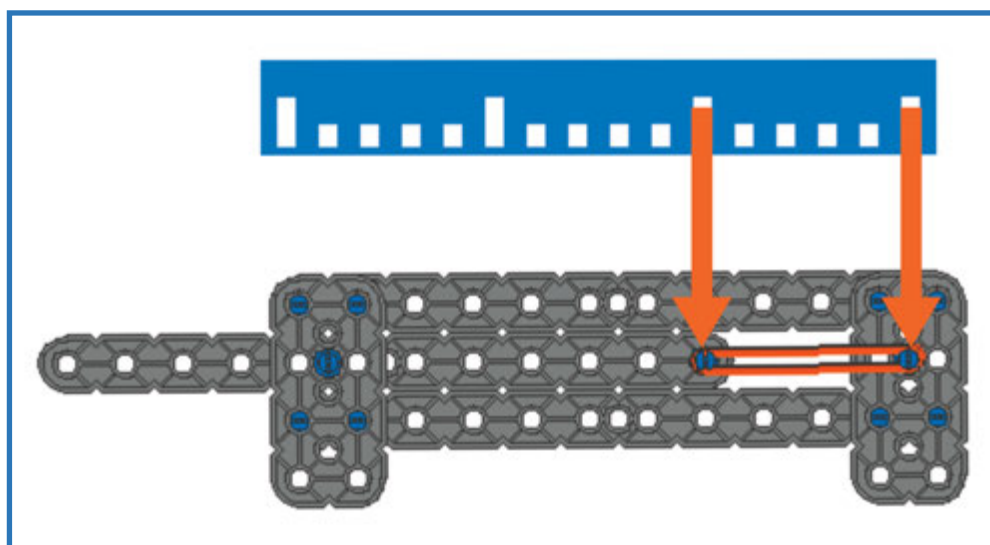
Этап конструирования:

7. Для проведения эксперимента **попросите** учащимся разделить на команды.
8. **Предложите** каждой команде собрать три вида тележки. Первый вид - тележка с неразорванной осью, второй - с разорванной осью, третий - тележка с рулевым управлением. Каждый вид имеет разный уровень маневренности.
9. **Дайте командам возможность** первые два вида тележки собрать самостоятельно или по инструкции - в зависимости от желания. Однако **важно**, чтобы с третьим видом тележки все команды работали именно по инструкции.
10. **Попросите учащихся** собрать динамометр на резинке для измерения силы, действующей, когда груз тянут. Сделать это можно по инструкции. Напомните, что чем сильнее резинка растянута, тем большая сила действует.
11. **Акцентируйте внимание** на том, что на канцелярской резинке с двух сторон нужно нанести рисочки.

12. Для проведения эксперимента **нужно** прицепить к тележке динамометр и потянуть за него.



13. **Для каждого вида тележки необходимо** произвести измерения: когда один участник команды тянет за динамометр, другой измеряет линейкой, сколько сантиметров расстояние между рисочками на канцелярской резинке.



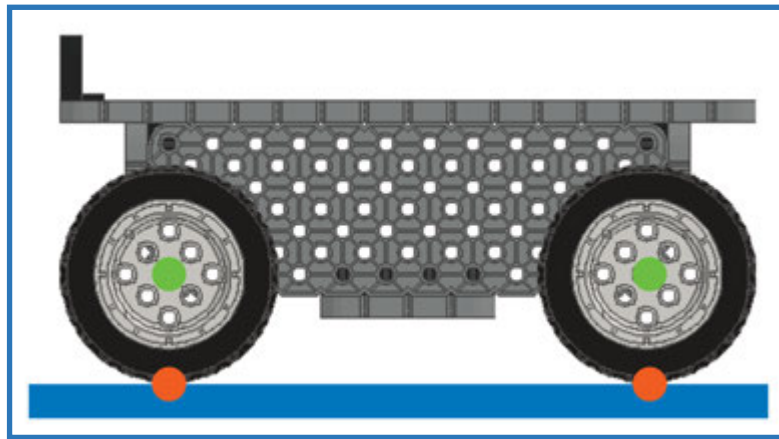
Этап проведения эксперимента:

14. **Предложите** командам провести **эксперимент** с двумя видами тележки - без колес и с неразорванной осью. Неразорванные колеса значительно уменьшают трение (в отличие от варианта тележки без колес), что показывают измерения динамометра.
15. **Попросите** учащихся занести результаты эксперимента в таблицу 2.1 в рабочем листе.
16. **Попросите** команды взять дополнительно тележку с разорванной осью. Повторите эксперимент теперь с тремя видами тележки. Учащиеся увидят, что разорванные колеса также уменьшают действие силы трения.
17. Для того чтобы продемонстрировать отличие тележки с разорванной осью от тележки с неразорванной осью, **поставьте** в ряд несколько колес и **предложите** командам объехать их змейкой каждым видом тележки.

- Эксперимент покажет, что разорванные колеса дают дополнительные возможности в маневренности.
18. Наконец **попросите** команды взамен тележки без колес взять тележку с рулевым управлением и повторить эксперимент с маневрированием. В данном случае измерить разницу динамометром не представляется возможным. Однако совершенно очевидно, что маневренность у тележки с разорванной осью выше, чем у тележки с неразорванной осью, а рулевое управление дает самые широкие возможности в маневренности.
 19. **Запишите** выводы в рабочем листе (задание 3.1).
 20. **Предложите** командам провести эксперимент с двумя вариациями колес: со ступицей и шиной, а затем только со ступицей.
 21. **Измерьте** в обоих случаях динамометром, сколько сил понадобилось для перемещения объекта. Занесите результаты в таблицу 2.2.
 22. **Запишите** выводы в рабочем листе (задание 3.2).
 23. В продолжение эксперимента **попросите** учащихся нанести детский крем на места соединения оси и балки. **Измерьте** в обоих случаях динамометром, сколько сил понадобилось для перемещения объекта. Занесите результаты в таблицу 2.3.
 24. **Запишите** выводы в рабочем листе (задание 3.3).

Этап рефлексии:

25. **Поделитесь** результатами экспериментов. У всех ли получились похожие выводы?
26. **Обсудите** следующие вопросы:
 - 26.1. В чем отличие трех видов тележек? Все три вида имеют разное крепление колес.
 - 26.2. В каком случае необходимо использовать каждый вид? Неразорванные оси используют для синхронизации колес при движении по прямой. Разорванные оси необходимы для создания полного привода, где каждое колесо управляется отдельным мотором. Рулевое управление используется на машинах с передним или задним приводом для более эффективной маневренности.
 - 26.3. Какая вариация колеса оказалась наиболее эффективной и почему? Эффективным оказалось колесо с шиной. Вспомним, что для облегчения перетаскивания объекта (волочения его по поверхности) нужен низкий коэффициент трения. Но при качении колеса работает совершенно другой принцип! Важно акцентировать внимание на том, что у шины хорошее сцепление с поверхностью, то есть высокий коэффициент трения. Колесо с высоким коэффициентом трения более эффективно при качении объекта.
 - 26.4. Зачем нужно было добавлять детский крем? Большой коэффициент трения между осью и балкой требует большей затраты энергии на передвижение объекта и приводит к изнашиванию деталей. Крем снижает уровень трения. Тележка на колесах эффективна тогда, когда сочетаются разные уровни трения в разных местах.



Этап приведения кабинета в порядок:

27. Предложите ребятам разобрать тележки следующим образом: разобрать на своем рабочем месте все детали и разложить их по видам; каждый вид положить в отдельную ячейку в коробке с конструктором.