



Лекция №9  
«Обезьянка - барабанщица»

Характеристика материала	Содержание материала	Примечания автора
Теоретическая часть занятия		
<b>Рекомендации учителю</b>	<p>На этом занятии учащиеся должны построить модель механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабана по поверхности.</p> 	
<b>Межпредметная связь</b>	<p><b>Естественные науки</b> Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачкового механизма на ритм барабанной дроби.</p> <p><b>Технология. Проектирование</b> Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.</p> <p><b>Технология. Реализация проекта</b></p>	

	<p>Создание и испытание модели барабнящей обезьянки. Модификация конструкции модели путём изменения кулачкового механизма с целью изменения ритма движений рычагов. Программирование соответствующего звукового сопровождения, чтобы поведение модели стало более эффективным.</p> <p><b>Математика</b> Понимание того, как количество и положение кулачков влияет на ритм ударов. Понимание и использование числового способа задания звуков и продолжительности работы мотора.</p> <p><b>Развитие речи</b> Общение в устной или в письменной форме с использованием соответствующего словаря.</p>	
<b>В технический словарь</b>	<p><b>Кулачок</b> - некруглое колесо, которое вращается и, непрерывно толкая соприкасающийся с ним элемент конструкции, сообщает этому элементу заранее заданное движение со сложной траекторией, обусловленное формой кулачка. Иногда в качестве кулачка используют круглое колесо со смещенной относительно центра осью вращения.</p> <p><b>Коронное зубчатое колесо</b> - колесо, по ободу которого на цилиндрической или конической поверхности расположены зубья различной формы и направления, входящие в непрерывное зацепление (взаимодействие) с зубьями другого зубчатого колеса.</p> <p><b>Рычаг</b> - стержень, который поворачивается вокруг оси, если к нему приложить</p> <p><b>Ритм</b> - чередование, каких либо элементов (звуковых, речевых и т.п.), происходящее с определенной последовательностью, частотой, т.е. скорость протекания чего либо.</p> <p><b>Усилие</b> - Напряжение силы (физической, душевной, умственной) для достижения чего нибудь.</p> <p><b>Программные блоки:</b></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span>«Мотор по часовой стрелке» -</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span>«Вход Число» -</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span>«Звук» -</span>  </div> </div>	

	<div data-bbox="723 113 1308 584" data-label="Image"> </div> <p>«Цикл» -</p> <p>«Начало» -</p> <p>«Начать нажатием клавиши» -</p>	
<b>Дополнительно потребуется</b>	«Барабан»: лист картона, пластика или металлическая банка.	
<b>Установление взаимосвязей</b>	<p><b>Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:</b></p> <p>Что Маша и Макс могут рассказать об обезьянке?</p> <p>Стучал ли кто-нибудь на барабане? Как он устроен и по какому принципу действует?</p> <p>Видел ли кто-нибудь механические игрушки с барабаном, наподобие обезьянки-барабанщицы?</p> <p>За счёт чего двигаются руки обезьянки?</p> <p>Что является источником звука барабанной дроби?</p>	

## Обезьянка-барабанщица

Установление взаимосвязей



Маша и Макс играют с Обезьянкой-барабанщицей.  
Сможете ли вы создать Обезьянку-барабанщицу,  
которая отбивает различные ритмы?

### **Другие способы установления взаимосвязей:**

Постучите по своему «барабану». Сможете ли вы сделать это так, чтобы было приятно слушать? Как при этом двигаются ваши руки? Что является источником звука?

Руки двигаются вверх и вниз, ударяют по «барабану» и при этом раздаётся стук.

Умеет ли кто-нибудь из учащихся играть на музыкальных инструментах? Как при этом извлекаются звуки?

Ответы могут различаться. Одни дети умеют играть на духовых инструментах и для извлечения звуков дуть в них. Другие – играют на фортепиано, струнных или ударных инструментах. Для извлечения из них звуков, нужно механически воздействовать на струны или поверхность барабана, чтобы заставить их вибрировать.

Предложите учащимся понаблюдать за движениями какой-нибудь из рук обезьянки,

	<p>показанной в фильме. Примеры каких других механизмов, совершающих похожие движения (вверх-вниз), могут привести ученики?</p> <p><a href="#">Ручной насос, железнодорожный семафор, рука с молотком при забивании гвоздя.</a></p>	
Знаете ли вы, что ...	<p>Руки барабанщика действуют как рычаги. Они двигаются вверх и вниз, вращаясь вокруг оси. Обезьянка-барабанщица тоже двигает руками вверх-вниз с определённым ритмом.</p> <p>Можно использовать рычаги, чтобы заставить руки обезьянки двигаться вверх и вниз, а кулачки – чтобы сделать эти движения разнообразными.</p> <p>Ознакомьтесь с примерами, представленными в окне «Первые шаги»:</p> <p>14. Кулачок</p> <p>15. Рычаг</p> <p>Как нужно изменить конструкцию рычажного механизма, чтобы укоротить плечо груза? А чтобы удлинить его?</p> <p><a href="#">Для этого следует изменить положение центра вращения, установив ось в другое отверстие балки.</a></p> <p>Как работает кулачок?</p> <p><a href="#">Кулачок имеет яйцеобразную форму, поэтому соприкасающаяся с ним деталь совершает колебательное движение.</a></p>	

## Конструирование



### Обезьянка-барабанщица

Конструирование

Постройте Обезьянку-барабанщицу, которая отбивает различные ритмы.

Наша модель...  
Использует мотор для вращения малого зубчатого колеса...  
Малое зубчатое колесо вращает коронное зубчатое колесо...  
Коронное зубчатое колесо вращает кулачок...  
Кулачок толкает рычаг "руки".

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



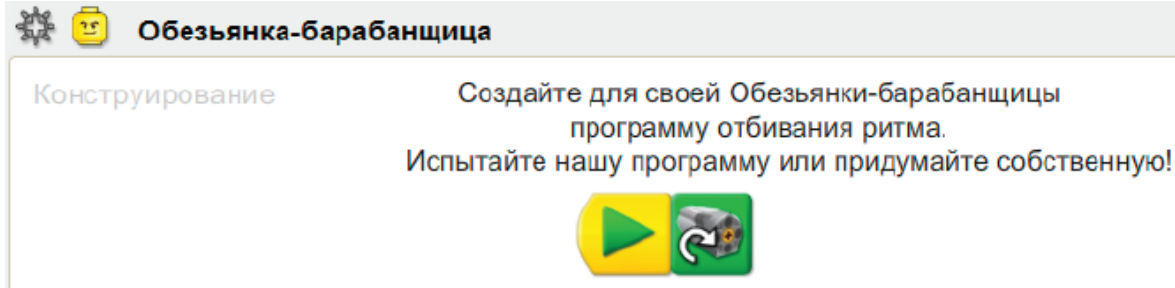
Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель «Обезьянка-барабанщица». Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Для безотказной работы модели «Обезьянка-барабанщица» необходимо, чтобы рычаги, опирающиеся на кулачки, могли свободно подниматься и опускаться. Поверхность, по которой должна барабанить модель (например, коробка от набора LEGO® Education WeDo™), устанавливается непосредственно под «руками» обезьянки. При желании можно использовать и другой «барабан», но для этого нужно соответствующим образом отрегулировать высоту «барабанщика», устанавливая дополнительные ЛЕГО-кирпичики под основание модели (под большой серый кирпич 8x16).

Энергия передается от компьютера на мотор. От мотора энергия передаётся сначала маленькому зубчатому колесу, затем, с поворотом оси вращения на 90° – коронному зубчатому колесу, насаженному на одну ось с кулачками. Кулачки поворачиваются и нажимают на рычаги, которые поднимают и опускают «руки» модели.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую

(вращение зубчатых колёс, кулачков, движение рычагов).

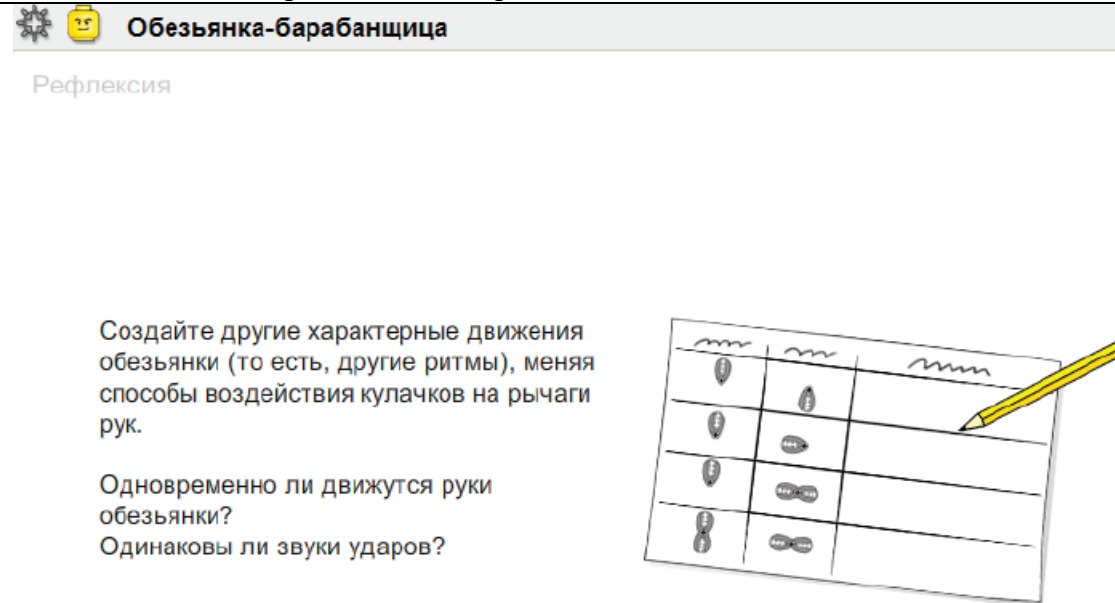


В программе «Обезьянка-барабанщица» для включения мотора используются Блоки «Начало» и «Мотор по часовой стрелке».

При желании мощность мотора можно изменять при помощи Блока «Мощность мотора». В разделе «Развитие» данного занятия показаны и более сложные программы.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Начало» и «Мотор по часовой стрелке».

## Рефлексия



Приготовьте место для экспериментирования с зубчатыми колёсами и бумагу для записей.

На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных.

В таблице данных фиксируют изменения положения кулачков, а также то, как каждое положение влияет на характер движений рычагов.

Левый кулачок	Правый кулачок	Что я вижу и слышу
		
		
		
		

**Закончив исследование кулачков и рычагов, обсудите выводы для таблицы данных.**

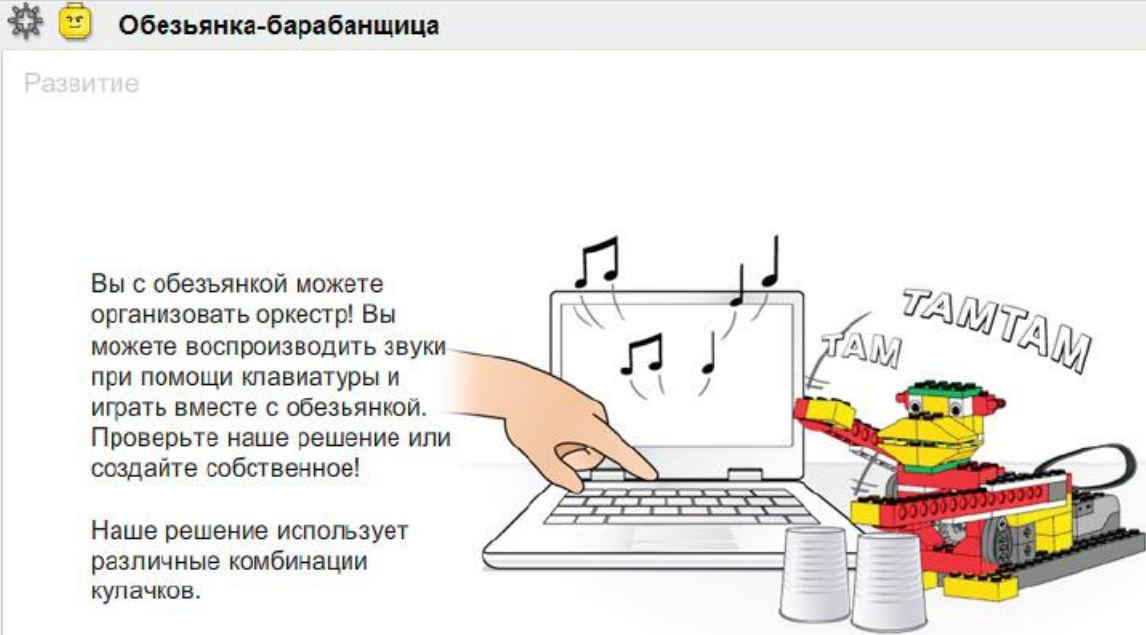
Попросите учеников описать, что они видят и слышат, когда один кулачок сориентирован вверх, а другой – вниз, как это показано в первом ряду таблицы.

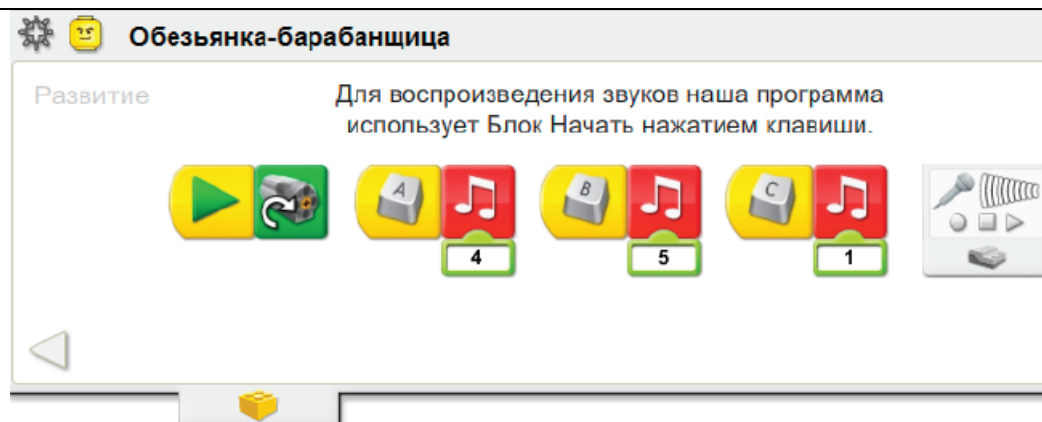
Когда одна рука обезьянки поднимается, то другая опускается. При этом раздаётся равномерная барабанная дробь с частотой примерно два удара в секунду.

Что происходит после изменения положения правого кулачка, как показано во втором ряду таблицы?

Обе руки по-прежнему поднимаются и опускаются в разное время, но ритм



	<p>барабанной дроби изменится: тук-тук-пауза. При этом частота стука составит те же два удара в секунду.</p> <p>Что происходит после добавления ещё одного кулачка с правой стороны, как показано в третьем ряду таблицы?</p> <p>Правый рычаг поворачивается и наносит удары вдвое быстрее левого рычага. При этом частота стука возрастает до трёх ударов в секунду: быстрые тук-тук-тук-пауза.</p> <p>Что происходит после добавления ещё одного кулачка с левой стороны?</p> <p>Руки опять поднимаются и опускаются не одновременно, но в два раза быстрее, чем в первом примере, с частотой четыре удара в секунду: тук-тук-тук-тук.</p> <p><b>Дополнительно...</b></p> <p>Перенесите центр вращения рычагов (ось) в другое отверстие в балке, чтобы изменить длину плеча силы рычагов и высоту, на которую они поднимаются.</p> <p>В результате изменится сила ударов, что можно будет услышать.</p>	
<p><b>Развитие</b></p>	<div data-bbox="712 598 1854 1236">  </div> <p>В данном занятии не требуется отклоняться от инструкций по сборке. Чтобы изменить характер движения рычагов, достаточно по-другому расположить кулачки.</p>	



В программу «Обезьянка-барабанщица» внесены изменения – добавлены три отдельные программы воспроизведения звуковых эффектов, которые запускаются Блоком «Начать нажатием клавиши», настроенным на ожидание нажатия определённой клавиши на клавиатуре.

Первая программа запускается нажатием клавиши А и воспроизводит Звук 4 (звук «Волшебство»). Вторая программа ожидает нажатия клавиши В после чего воспроизводит Звук 5 («Струна»). Третья программа запускается клавишей С и воспроизводит Звук 1 («Приветствие»). Если к компьютеру можно подключить микрофон, запишите какой-нибудь свой звук при помощи Блока «Звук», на Входе которого задана 1. При этом Звук 1 («Приветствие») будет автоматически заменен записанным звуком. Этот звук будет воспроизведен при использовании Блока «Звук», на входе которого задано число 1.

В разделе «Звуки» главы «Программное обеспечение LEGO® Education WeDo™» приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук», если задать на его входе соответствующее число.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Вход Число» и «Начать нажатием клавиши». Ознакомьтесь с пунктом 8. «Перекрёстная ременная передача» окна «Первые шаги», чтобы узнать, как записывать свои звуки.

<b>Источник:</b>	1. Программное обеспечение «ПервоРобот LEGO WeDo» - Комплект заданий +Книга для учителя на CD	