

2009580



education



ПервоРобот LEGO® WeDo™

Книга для учителя



## Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
Для кого эта книга? .....	3
О чем эта книга? .....	3
Что входит в состав конструктора? .....	4
4 этапа обучения .....	6
Подготовка кабинета .....	7
Организация урока .....	8
<b>Учебный курс ЛЕГО</b> .....	<b>12</b>
Основные учебные цели .....	12
Разделы Комплекта заданий .....	13
Таблица ЗУНов .....	15
<b>Программное обеспечение LEGO® Education WeDo™</b> .....	<b>17</b>
Обзор .....	17
Перечень терминов .....	18
Звуки .....	21
Фоны экрана .....	22
Сочетания клавиш .....	23
<b>Первые шаги</b> .....	<b>24</b>
Обзор .....	24
Первые шаги. Рекомендации учителю	
1. Мотор и ось .....	28
2. зубчатые колёса .....	29
3. Промежуточное зубчатое колесо .....	30
4. Понижающая зубчатая передача .....	31
5. Повышающая зубчатая передача .....	32
6. Датчик наклона .....	33
7. Шкивы и ремни .....	34
8. Перекрёстная ременная передача .....	35
9. Снижение скорости .....	36
10. Увеличение скорости .....	37
11. Датчик расстояния .....	38
12. Коронное зубчатое колёсо .....	39
13. Червячная зубчатая передача .....	40
14. Кулачок .....	41
15. Рычаг .....	42
16. Блок «Цикл» .....	43
17. Блок «Прибавить к Экрану» .....	44
18. Блок «Вычесть из Экрана» .....	45
19. Блок «Начать при получении письма» .....	46
20. Маркировка .....	47

<b>Занятия. Рекомендации учителю</b> .....	<b>48</b>
Обзор Комплекта заданий .....	48
Забавные механизмы .....	52
1. Танцующие птицы .....	53
2. Умная вертушка .....	61
3. Обезьянка-барабанщица .....	70
Звери .....	79
4. Голодный аллигатор .....	80
5. Рычащий лев .....	88
6. Порхающая птица .....	97
Футбол .....	106
7. Нападающий .....	107
8. Вратарь .....	115
9. Ликующие болельщики .....	124
Приключения .....	132
10. Спасение самолёта .....	133
11. Спасение от великана .....	141
12. Непотопляемый парусник .....	151
<b>Ресурсы</b> .....	<b>160</b>
Вдохновляйтесь! Программы для исследований .....	161
Таблицы данных к занятиям: Забавные механизмы	
1. Танцующие птицы .....	164
2. Умная вертушка .....	165
3. Обезьянка-барабанщица .....	166
Таблицы данных к занятиям: Футбол	
7. Нападающий .....	167
8. Вратарь .....	168
9. Ликующие болельщики .....	169
Словарь основных терминов .....	170
Перечень элементов LEGO® 9580 .....	172



## Введение

Предлагаем Вашему вниманию книгу для учителя по работе с конструктором Перворобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo). В книгу также включены задания для учащихся.

### Для кого эта книга?

Эти материалы в первую очередь адресованы учителям начальной школы (2 – 4 классов), но их вполне можно использовать и для работы со старшими классами. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

### О чем эта книга?

Комплект заданий WeDo позволяет учащимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов.

Учащиеся собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Комплект заданий WeDo предоставляет учителям средства для достижения целого комплекса образовательных целей.

- Творческое мышление при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

В разделе «Курс обучения» показано, какие знания, умения и навыки из естественных наук, технологии, математики и развития речи могут получить дети, выполняя каждое задание.



## Что входит в состав конструктора?

### 9580 Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Construction Set)

Используя этот конструктор, ученики строят Лего-модели, подключают их к ЛЕГО-коммутатору и управляют ими посредством компьютерных программ. В набор входят 158 элементов, включая USB ЛЕГО-коммутатор, мотор, датчик наклона и датчик расстояния, позволяющие сделать модель более маневренной и «умной».



#### USB LEGO-коммутатор

Через этот коммутатор осуществляется управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo™. Через два разъёма коммутатора подаётся питание на моторы и проводится обмен данными между датчиками и компьютером. Программное обеспечение LEGO® WeDo автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик. Программа может работать с тремя USB LEGO-коммутаторами одновременно.

#### Мотор

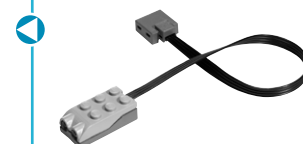
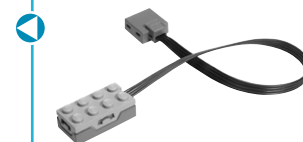
Можно запрограммировать направление вращения мотора (по часовой стрелке или против) и его мощность. Питание на мотор (5В) подаётся через USB порт компьютера. К мотору можно подсоединять оси или другие LEGO-элементы.

#### Датчик наклона

Датчик наклона сообщает о направлении наклона. Он различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

#### Датчик расстояния

Датчик расстояния обнаруживает объекты на расстоянии до 15 см.

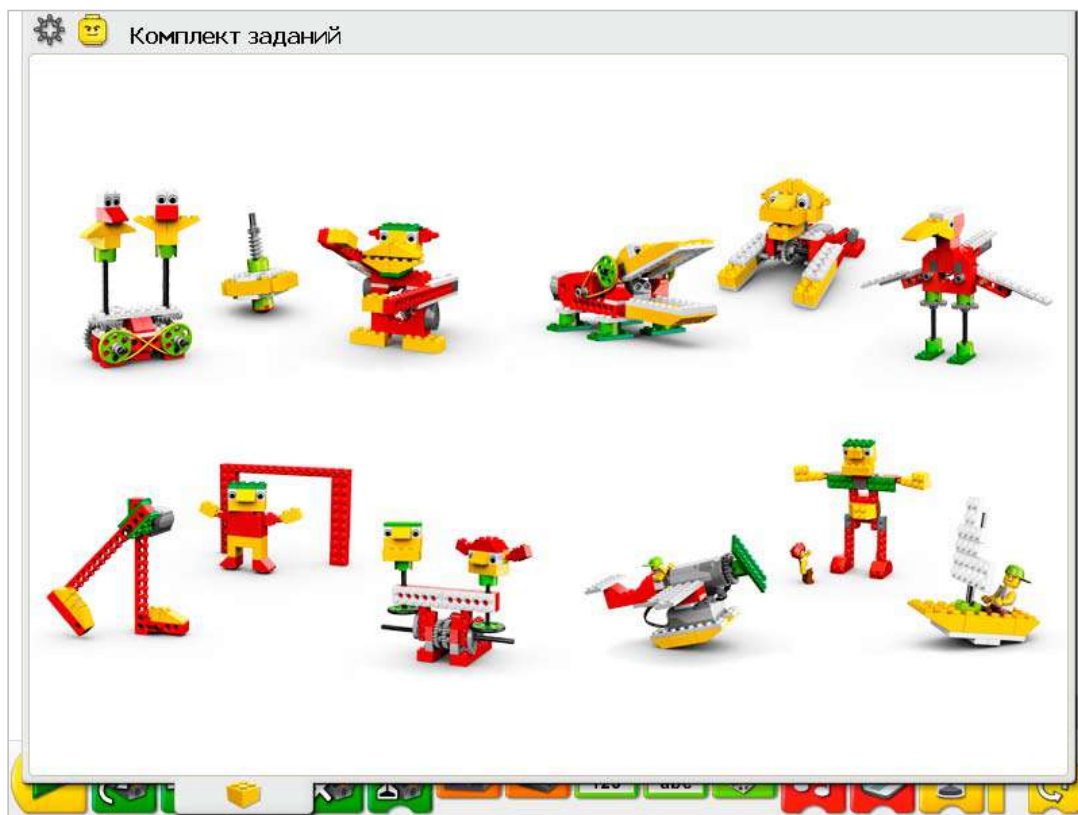


**Программное обеспечение ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Software)**

Программное обеспечение конструктора WeDo™ предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора. В разделе «Первые шаги» программного обеспечения WeDo можно ознакомиться с принципами создания и программирования LEGO-моделей.

**2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект заданий**

Комплект содержит 12 заданий. Эти материалы можно загрузить в компьютер и использовать совместно с программным обеспечением WeDo. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями. В данной книге в разделе «Занятия. Рекомендации учителю» наряду с различными идеями по организации уроков, обзором программного обеспечения, имеются также примеры построения и программирования моделей из Комплекта заданий.



## 4 этапа обучения

Обучение с LEGO® Education ВСЕГДА состоит из 4 этапов: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие.

### Установление взаимосвязей

При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса. Используйте эти анимации, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия. В «Рекомендациях учителю» к каждому занятию предлагаются и другие способы установления взаимосвязей.

### Конструирование

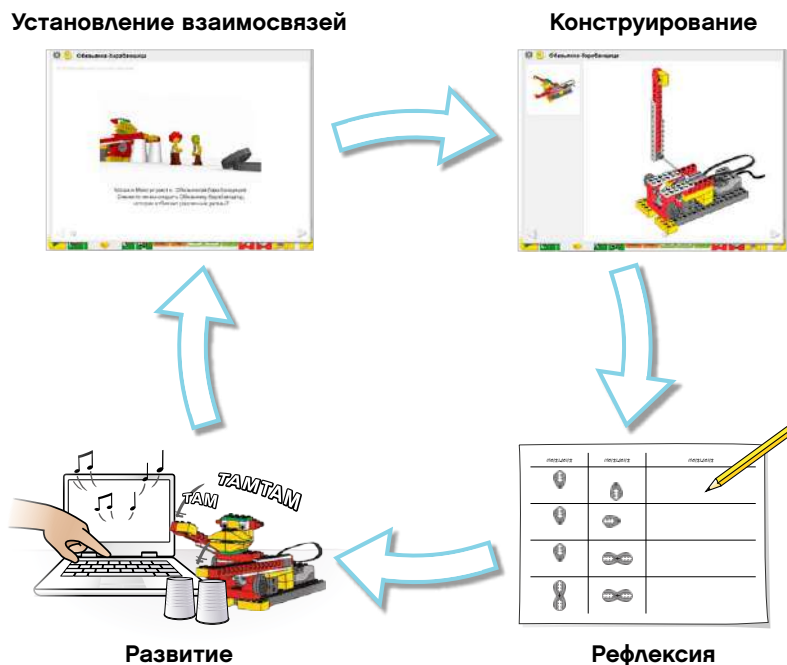
Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции. При желании можно специально отвести время для усовершенствования предложенных моделей, или для создания и программирования своих собственных.

### Рефлексия

Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

### Развитие

Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.



## Подготовка кабинета

Для подготовки класса к занятиям с комплектом заданий используйте следующий протокол.

- Установите на каждый компьютер или сетевой сервер программное обеспечение 2000095 LEGO® Education WeDo™.
- Установите на каждый компьютер или сетевой сервер комплект заданий 2009580 LEGO Education WeDo Activity Pack.
- Распакуйте каждый конструктор 9580 WeDo Construction Set. Сложите элементы в контейнер.
- Организуйте для каждого учащегося или группы рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. Это может быть, например, стол, придвинутый одним торцом к розетке, к которой подключается компьютер. Также необходимо предусмотреть место для контейнера с деталями и «сборочной площадки». То есть, перед каждым компьютером должна быть свободное пространство размерами примерно 60 см x 40 см.
- Нужно иметь под рукой и комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, а также бумагу для таблицы данных.
- Чтобы освоиться с материалом, выделите час времени и почувствуйте себя учеником. Попробуйте выполнить задание «Танцующие птицы». Затем прочитайте раздел «Танцующие птицы» из главы «Занятия. Рекомендации учителю».
- Если удастся найти дополнительное время, откройте «Первые шаги» и познакомьтесь с упражнениями «Мотор и ось», «Зубчатые колёса», «Датчик наклона» и «Датчик расстояния».

Эти и дальнейшие рекомендации даны опытными преподавателями, успешно использующими в своей работе материалы LEGO Education.

- Пронумеруйте каждый набор WeDo Construction Set. Это позволит закрепить за каждым учащимся или командой конкретный набор.
- Выделите отдельный шкаф, большой контейнер или даже отдельное помещение для хранения наборов. Незавершённые модели можно хранить в контейнерах или на отдельных полках, также можно раскладывать модели по отдельным небольшим коробочкам или лоткам.
- Предусмотрите место, где можно разместить дополнительные материалы: книги, фотографии, карты – всё, что относится к изучаемой теме.
- Подготовьте разноцветную бумагу, картон, фольгу, ленточки, ножницы – всё это может потребоваться для развития идей выполненных проектов.
- Познакомьтесь с литературой по изобретательству, это поможет вырабатывать идеи, оценивать успехи, разрешать возникающие в ходе работы проблемы.



## Организация урока

Есть множество способов организовать занятия с материалами LEGO® Education WeDo™. Здесь мы остановимся только на двух из них.

Каждое занятие может занять один урок, а может и больше – все зависит от того, сколько будет затрачено времени на обсуждение, сборку модели, освоение компьютера, экспериментирование.

На занятиях учащиеся могут работать как индивидуально, так и небольшими группами, или в командах – это зависит от доступного количества компьютеров и наборов 9580 WeDo.

### Способ А: Сначала «Первые шаги», затем задание Комплекта

Предварительное знакомство с основными идеями построения и программирования моделей помогает учащимся освоиться с конструктором и программным обеспечением. Затем можно переходить к выполнению задания Комплекта.

Предложите ученикам выбрать одно из трёх заданий каждого раздела Комплекта, как показано на схеме А, или, при наличии достаточного времени – предложите попробовать выполнить все задания. Отдельные группы учеников могут работать быстрее остальных и выполнить все три задания, в то время как другие успеют завершить только одно или два.

В данной книге, в разделе «Рекомендации учителю» для каждого задания предлагаются варианты дополнительных занятий. Иногда, например, для поощрения сотрудничества, предлагается использовать модели из других проектов.

По завершении работы над проектами можно устроить выставку моделей.

### Способ В: Сосредоточиться на заданиях Комплекта

Сразу начинайте проводить занятия с Комплектом заданий, уделяя больше времени проектам, чтобы пробудить интерес к экспериментированию.

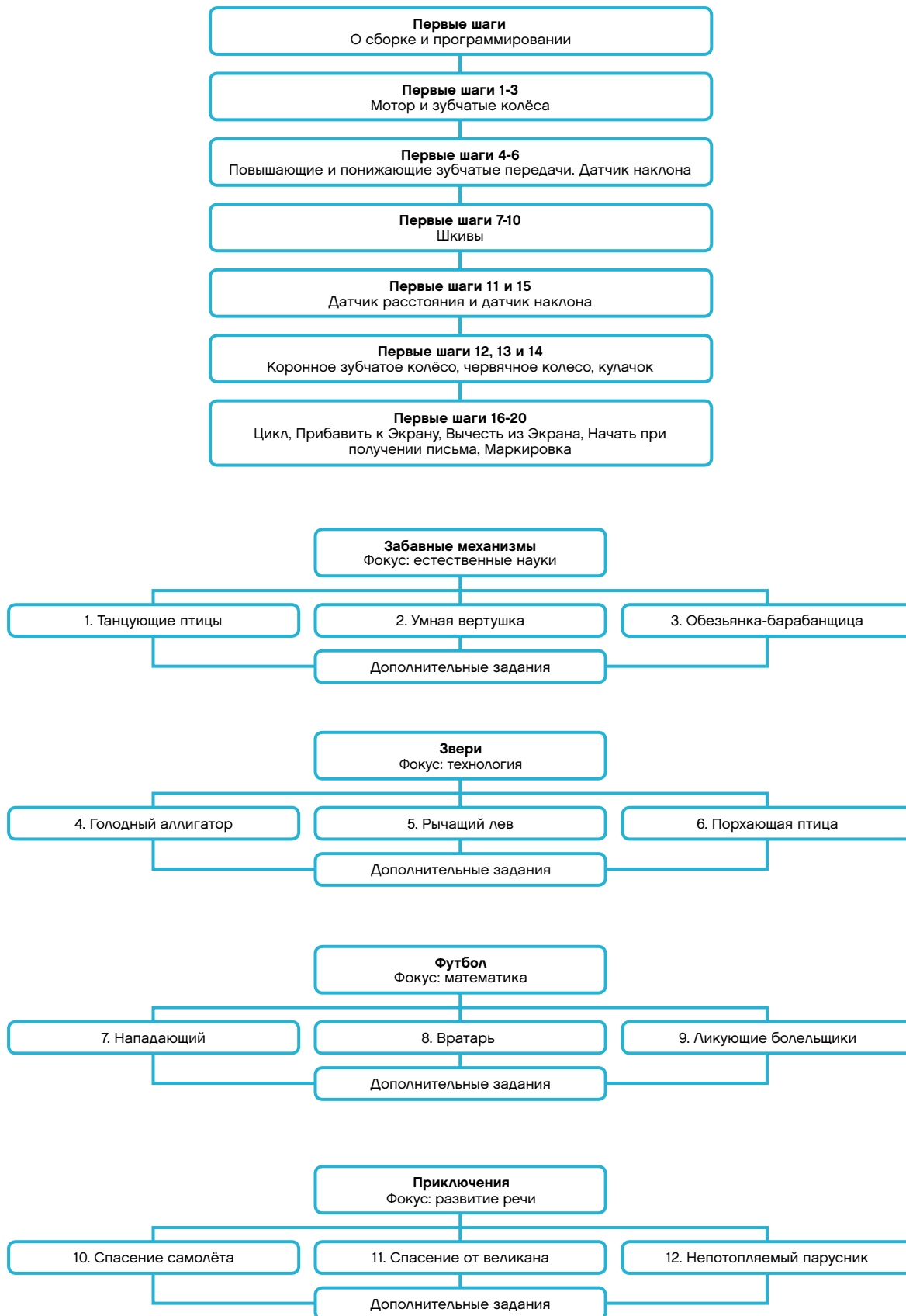
Предложите ученикам постараться выполнить все задания (см. схему В) или, если времени недостаточно – на выбор одно задание по каждому разделу Комплекта. Отдельные группы учеников могут работать быстрее остальных и выполнить все три задания, в то время как другие успеют завершить только одно или два.

За справками обращайтесь к разделу «Первые шаги». В данной книге, в разделе «Рекомендации учителю» для каждого задания предлагаются варианты дополнительных занятий.

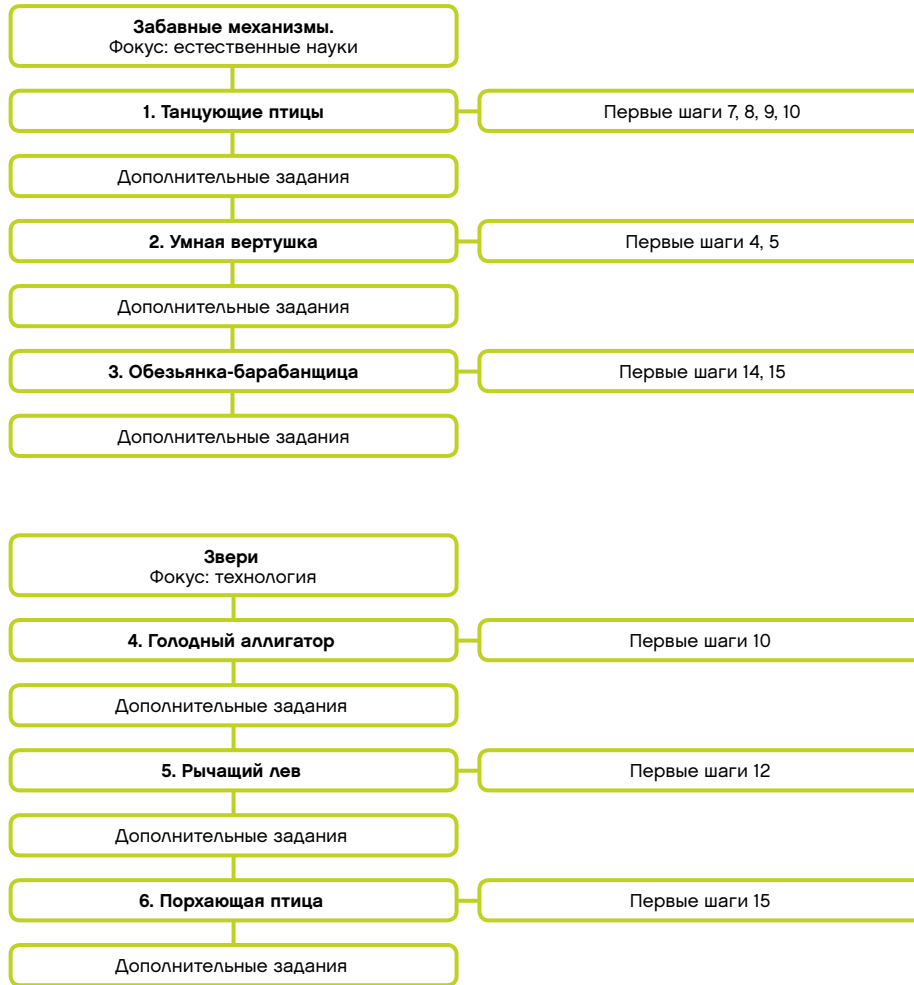
По завершении работы над проектами можно устроить выставку моделей.



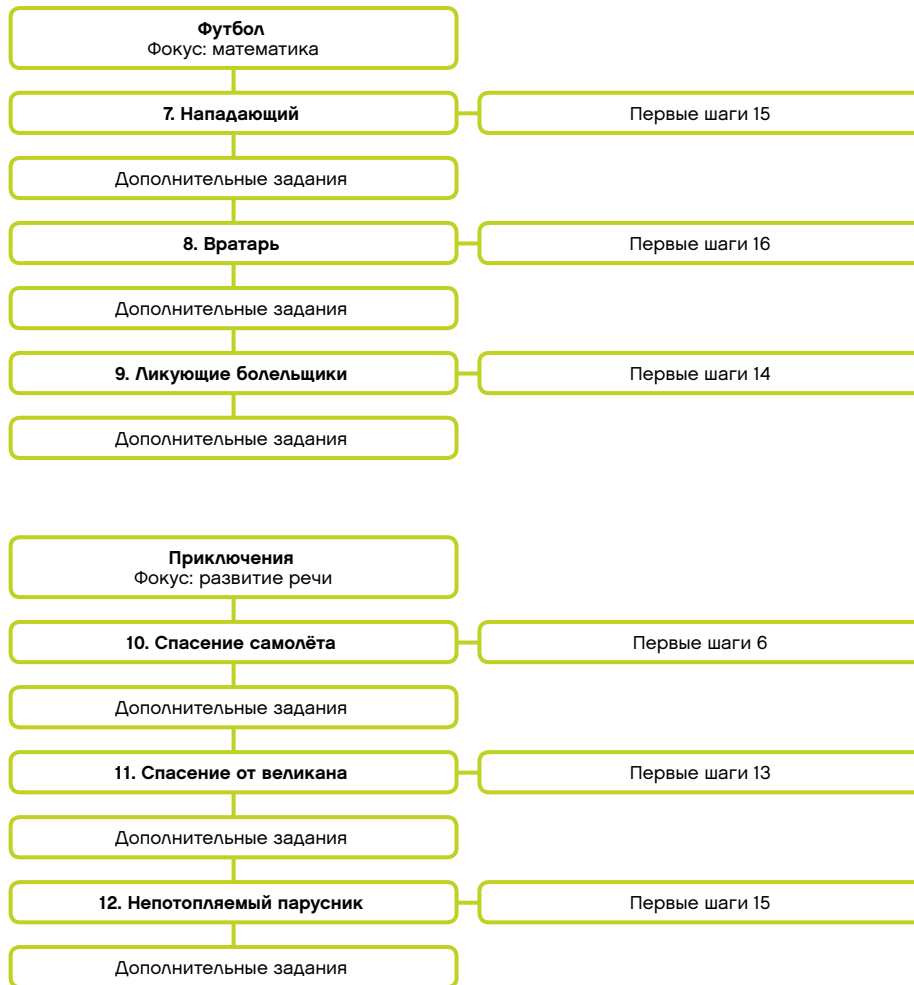
**Способ А: Сначала «Первые шаги», затем задание Комплекта**



### Способ В: Сосредоточиться на заданиях Комплекта



### Способ В: Сосредоточиться на заданиях Комплекта





## Учебный курс ЛЕГО

### Основные учебные цели

Занятия конструированием, программированием, исследованиями, написание отчётов, а также общение в процессе работы способствуют разностороннему развитию учащихся. Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе ЛЕГО открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов. В Комплекте заданий содержатся ссылки на учебные цели по каждому предмету, но у каждого задания Комплекта есть основной учебный предмет, находящийся в фокусе деятельности учащихся. Чтобы получить более подробную информацию, прочтите в этой книге «Разделы Комплекта заданий» и «Таблица ЗУНов».

### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.

### Технология. Проектирование

Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

### Технология. Реализация проекта

Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

### Математика

Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

### Развитие речи

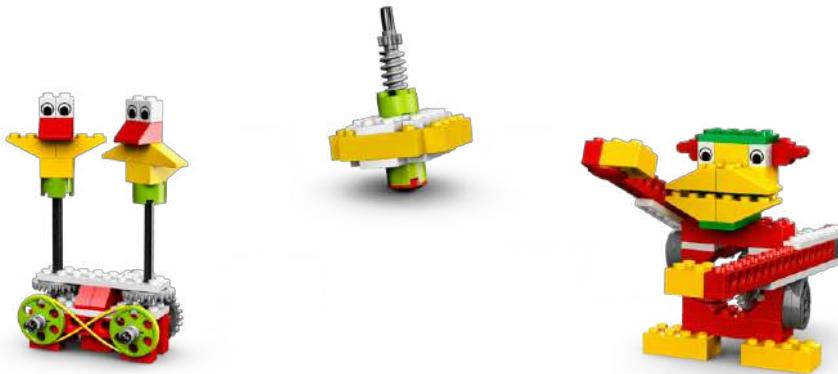
Общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

## Разделы Комплекта заданий

Комплект включает 12 заданий, которые разбиты на четыре раздела, по три задания в каждом. В каждом разделе учащиеся занимаются технологией, сборкой и программированием, а также упражняются во всех четырех предметных областях. Однако каждый раздел имеет свою основную предметную область, на которой фокусируется деятельность учащихся.

### Забавные механизмы

В разделе «Забавные механизмы» основной предметной областью является физика. На занятии «Танцующие птицы» учащиеся знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрестными ременными передачами. На занятии «Умная вертушка» ученики исследуют влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка. Занятие «Обезьянка-барabanщица» посвящено изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Учащиеся изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью.



### Звери

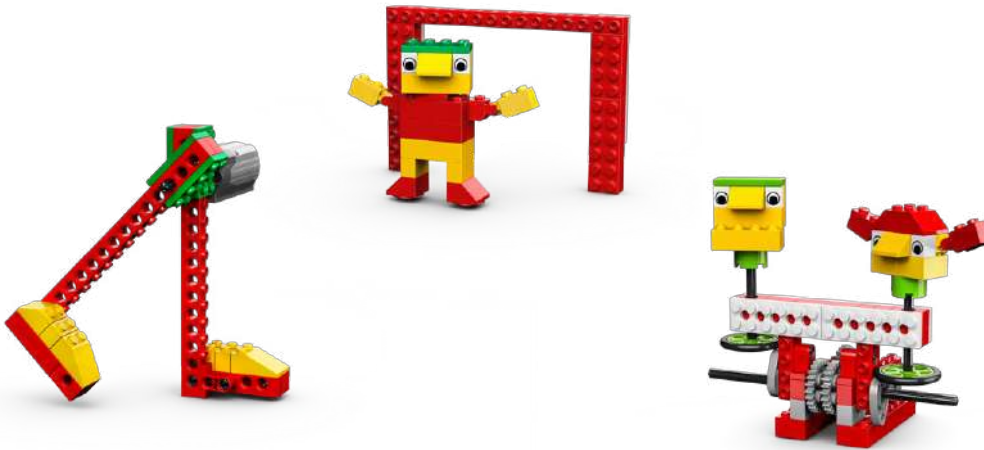
В разделе «Звери» основной предметной областью является технология, понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятии «Голодный аллигатор» учащиеся программируют аллигатора, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу». На занятии «Рычащий лев» ученики программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учуяв косточку. На занятии «Порхающая птица» создается программа, включающая звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того, программа включает звук птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли.





### Футбол

Раздел Футбол сфокусирован на математике. На занятии «Нападающий» измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик. На занятии «Вратарь» ученики подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета. На занятии «Ликующие болельщики» ученики используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях.



### Приключения

Раздел «Приключения» сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта. На занятии «Спасение самолёта» осваивают важнейшие вопросы любого интервью Кто?, Что?, Где?, Почему?, Как? и описывают приключения пилота – фигурки Макса. На занятии «Спасение от великана» ученики исполняют диалоги за Машу и Макса, которые случайно разбудили спящего великана и убежали из леса. На занятии «Непотопляемый парусник» учащиеся последовательно описывают приключения попавшего в шторм Макса.



Более подробную информацию об учебных целях каждого занятия можно найти в Таблице ЗУНов.

Таблица ЗУНов

	1. Танцующие птицы	2. Умная вертушка	3. Обезьянка-барабанщица	4. Голодный аллигатор	5. Рычащий лев	6. Порхающая птица	7. Нападающий	8. Вратарь	9. Ликующие болельщики	10. Спасение самолёта	11. Спасение от великана	12. Непотопляемый парусник
<b>Естественные науки</b>												
Постановка задачи												
Постановка эксперимента												
Использование инструментов для сбора информации												
Обсуждение результатов исследований и их объяснение												
Проведение испытаний												
Наблюдения												
Рассуждения и аргументация												
Работа в команде												
Способы передачи движения												
Преобразование энергии												
Рычаги												
Шкивы												
Зубчатые колёса												
Зубчатые передачи												
Сила трения												
Потребности животных												
Использование данных для обоснования выводов												
<b>Технология. Проектирование</b>												
Программирование и создание действующих моделей												
Интерпретация двухмерных и трёхмерных иллюстраций и моделей												
Сравнение природных и искусственных систем												
Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и системами												
Использование компьютера для сбора информации												
Понимание, что животные пользуются частями своего тела как инструментами												
Использование обратной связи для саморегулирования системы												
Применение законов движения и других знаний по физике												

	1. Танцующие птицы	2. Умная вертушка	3. Обезьянка-барабанщица	4. Голодный аллигатор	5. Рычащий лев	6. Порхающая птица	7. Нападающий	8. Вратарь	9. Ликующие болельщики	10. Спасение самолёта	11. Спасение от великана	12. Непотопляемый парусник
<b>Технология. Реализация проекта</b>												
Создание, программирование и испытание моделей												
Модификация модели путём изменения конструкции или созданием обратной связи при помощи датчиков												
Организация мозговых штурмов для поиска новых решений												
Обучение принципам совместной работы и обмена идеями												
<b>Математика</b>												
Отношения целых чисел												
Использование стандартных единиц измерения												
Использование при вычислениях чисел с одним и двумя разрядами												
Предварительная оценка												
Подсчёт												
Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей												
Измерение расстояний												
Количественная оценка качественных параметров												
Использование простых переменных для счетных операций												
Использование случайных чисел в диапазоне от 1 до 10												
Использование чисел для определения звуков, изображений, расстояния, наклона и других категорий												
Влияние количества зубьев шестерни и диаметра шкива на скорость движения												
Влияние параметров кулачкового механизма на параметры барабанной дроби												
Числовые характеристики повторяющегося движения												
Упорядочивание информации в списке или таблице												
Упорядочивание и отображение данных												
Анализ изменений с разных точек зрения												
<b>Развитие речи</b>												
Устное общение с использованием специальных терминов												
Использование «визуальной опоры» для иллюстрирования историй и повышения драматургического эффекта												
Письменное общение с использованием специальных терминов												
Использование интервью для получения информации												
Описание логической последовательности событий												
Упорядочивание информации для создания рассказа с фокусировкой на характерах и целях героев												
Написание сценария с диалогами для трёх главных героев												
Применение технологий для выработки идей и обмена опытом												
Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.												



## Программное обеспечение LEGO® Education WeDo™

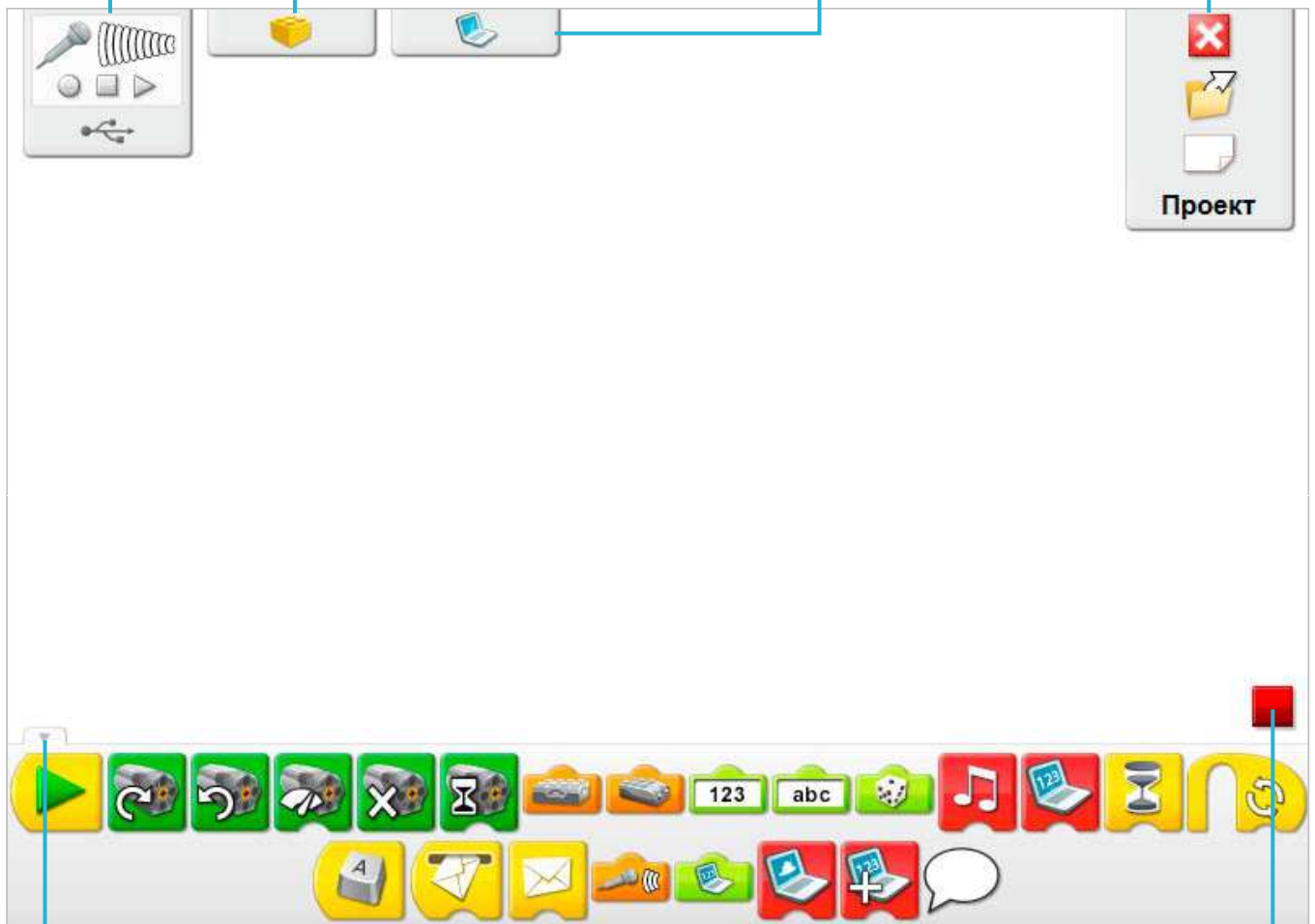
### Обзор

**Вкладка Связь:** Здесь можно записывать новые звуки, увидеть подсоединенные моторы, датчики наклона и расстояния.

**Вкладка Проект:** Щёлкните, чтобы открыть меню с пунктами:  
Выход  
Открыть Проект  
Новый Проект

**Вкладка Содержание:** Щёлкните, чтобы найти «Первые шаги», «Комплект заданий» или ваш Обзоратель.

**Вкладка Экран:** Открывается, когда на входе Блоков «Экран» задаются числа, буквы или фоны экрана.



Нажмите **Кнопку со стрелкой**, чтобы открыть Палитру. В Палитре представлены все Блоки.

Нажмите **Кнопку Стоп**, чтобы остановить выполнение программы и работу моторов.

## Перечень терминов



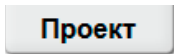
Вкладка Связь



Вкладка Содержание



Вкладка Экран



Проект

Вкладка Проект



Выход из WeDo™



Открыть проект



Новый проект



Стоп



Палитра  
[Сокращённая]

















Палитра [Полная]



Программа



## Перечень терминов

	Блок «Начало»
	Блок «Начать нажатием клавиши»
	Блок «Начать при получении письма»
	Блок «Мотор по часовой стрелке»
	Блок «Мотор против часовой стрелки»
	Блок «Мощность мотора»
	Блок «Включить мотор на...»
	Блок «Выключить мотор»
	Блок «Звук»
	Блок «Экран»
	Блок «Прибавить к Экрану»
	Блок «Вычесть из Экрана»
	Блок «Умножить на Экран»
	Блок «Разделить Экран»
	Блок «Фон экрана»

## Перечень терминов



Блок «Послать сообщение»



Блок «Ждать»



Блок «Цикл»



Вход Текст



Вход Число



Вход Случайное число



Запись Стоп Воспроизведение



Вход Датчик расстояния



Вход Датчик наклона



Наклон Носом вверх



Наклон Носом вниз



Наклон На левый бок



Наклон На правый бок



Любой наклон



Вход Датчик звука



Вход Экран



Надпись

## Звуки

Здесь приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук», если на его вход подается число. Щёлкните на Блоке «Звук», чтобы услышать выбранный звук. Чтобы узнать, как записать собственный звук, прочтите в разделе «Первые шаги» пункт «8. Перекрёстная ременная передача».

Приветствие

Карканье

Поцелуй

Волшебство

Струна

Бульканье

Волчок

Всплеск

Скрип

Гром

Ликование болельщиков

Свист

Храп

Рычание

Мотор

Глухой стук

Хруст

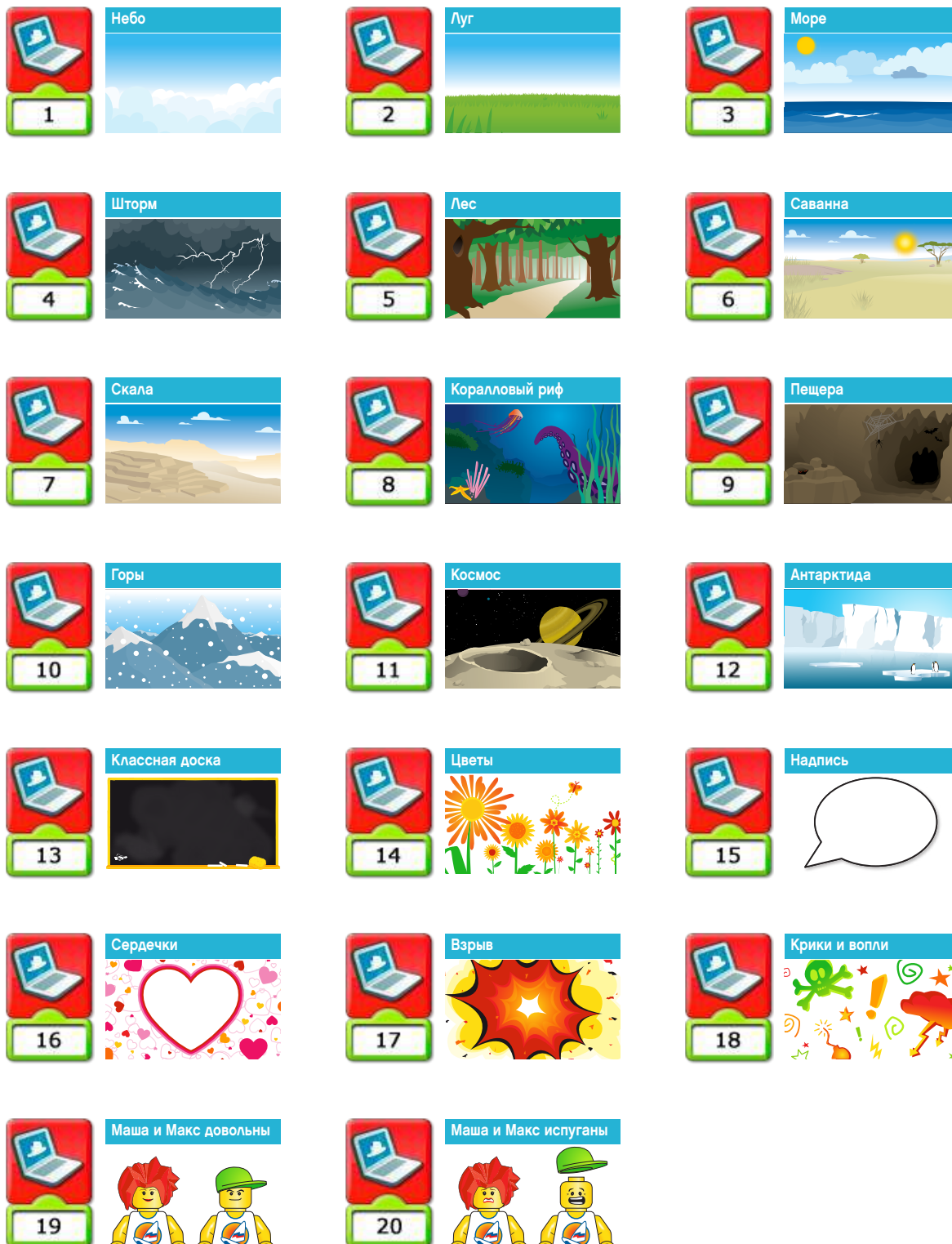
Хлопанье крыльев

Птичка

Лазер

## Фоны экрана

Здесь показаны фоны, которые можно использовать, если на вход Блока «Фон экрана» подается число.



## Сочетания клавиш

Здесь приведены сочетания клавиш для быстрого доступа к некоторым функциям программного обеспечения LEGO® Education WeDo™.

Нажмите клавишу **Escape**, чтобы остановить выполнение программы и работу мотора.

Нажмите клавишу **Enter**, чтобы запустить все Блоки «Начало».

Удерживая нажатой клавишу **Shift**, щёлкните левой кнопкой мыши на Блоке или на Входе, чтобы выполнить маркировку.

Чтобы создать копию Блока, нажмите клавишу **Ctrl** и перетащите его на новое место.

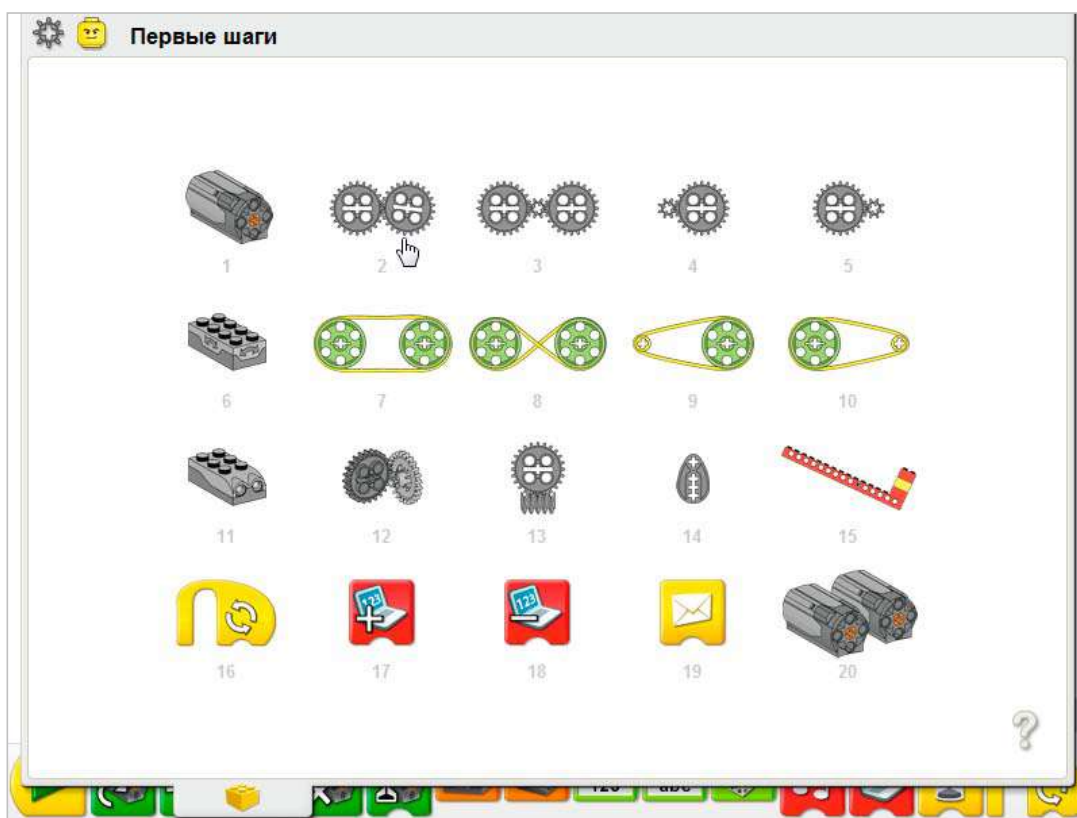


## Первые шаги

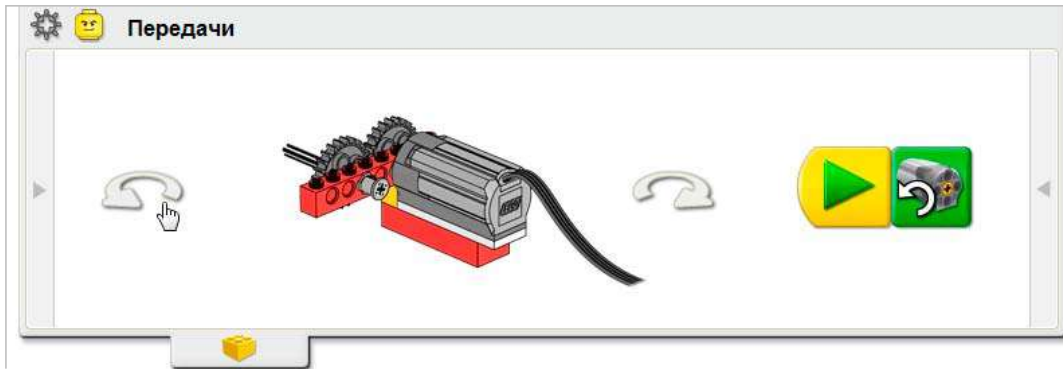
### Обзор

В разделе «Первые шаги» представлены основные приемы сборки и программирования. Этот раздел можно использовать как справочный материал при работе с Комплектом заданий. Примеры раздела «Первые шаги» можно изучать и на отдельных уроках, чтобы познакомить учащихся с основами построения механизмов и программирования. Более полную информацию об использовании раздела «Первые шаги» можно найти в этой книге в разделе «Организация урока».

Чтобы открыть меню окна «Первые шаги», щёлкните на вкладке Содержание, а затем на изображении зубчатого колеса.

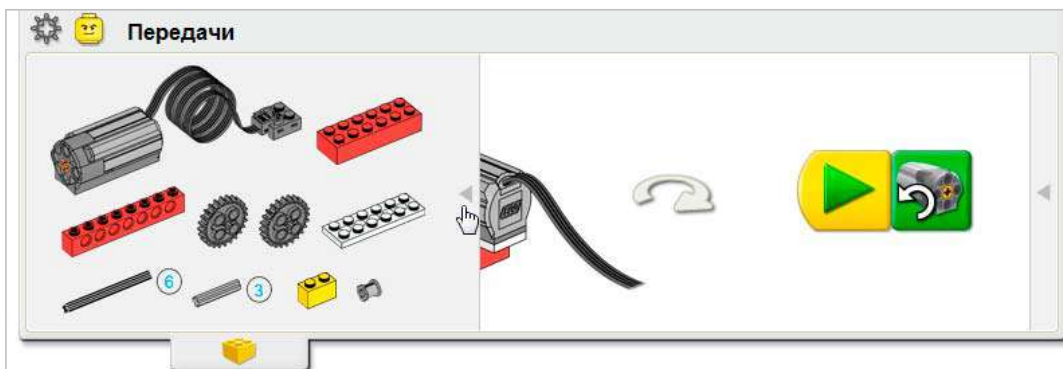


Чтобы выбрать какой-либо пункт, щёлкните на нём.

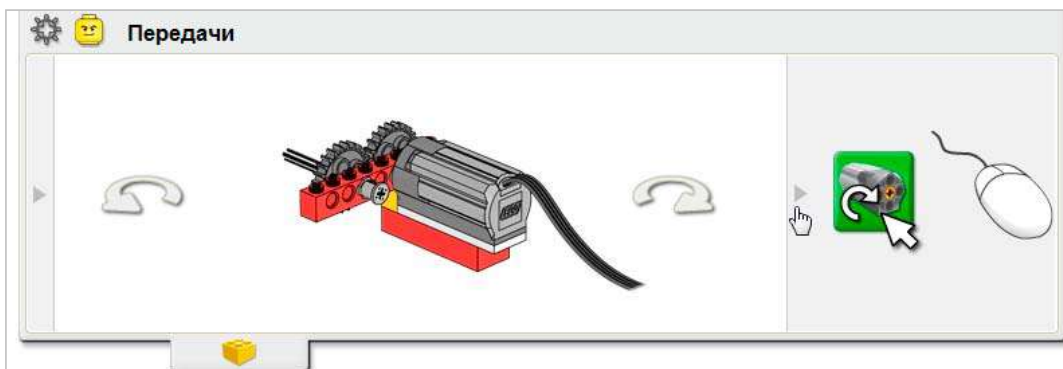


Чтобы повернуть модель, щёлкните на стрелке справа или слева.

Вкладка Содержание открывается только наполовину, оставляя место для создания примера программы.

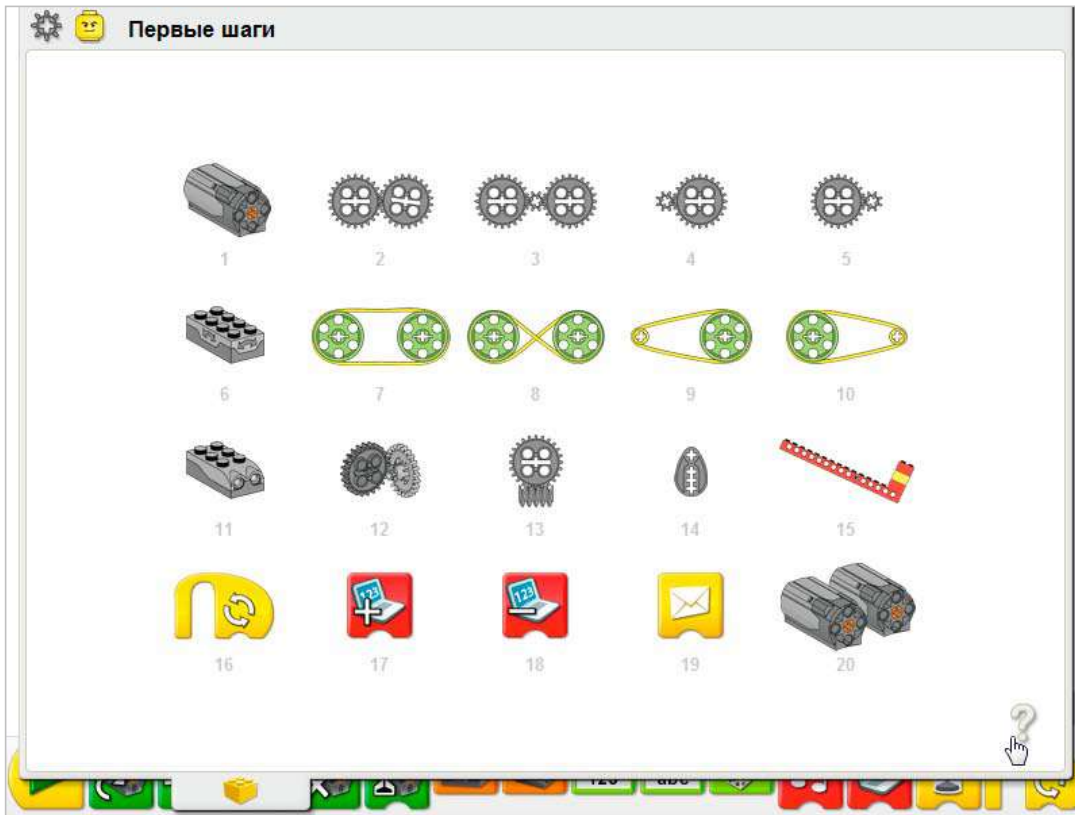


Щёлкните на стрелке с левой стороны, чтобы открыть перечень ЛЕГО-деталей, которые потребуются для создания модели.

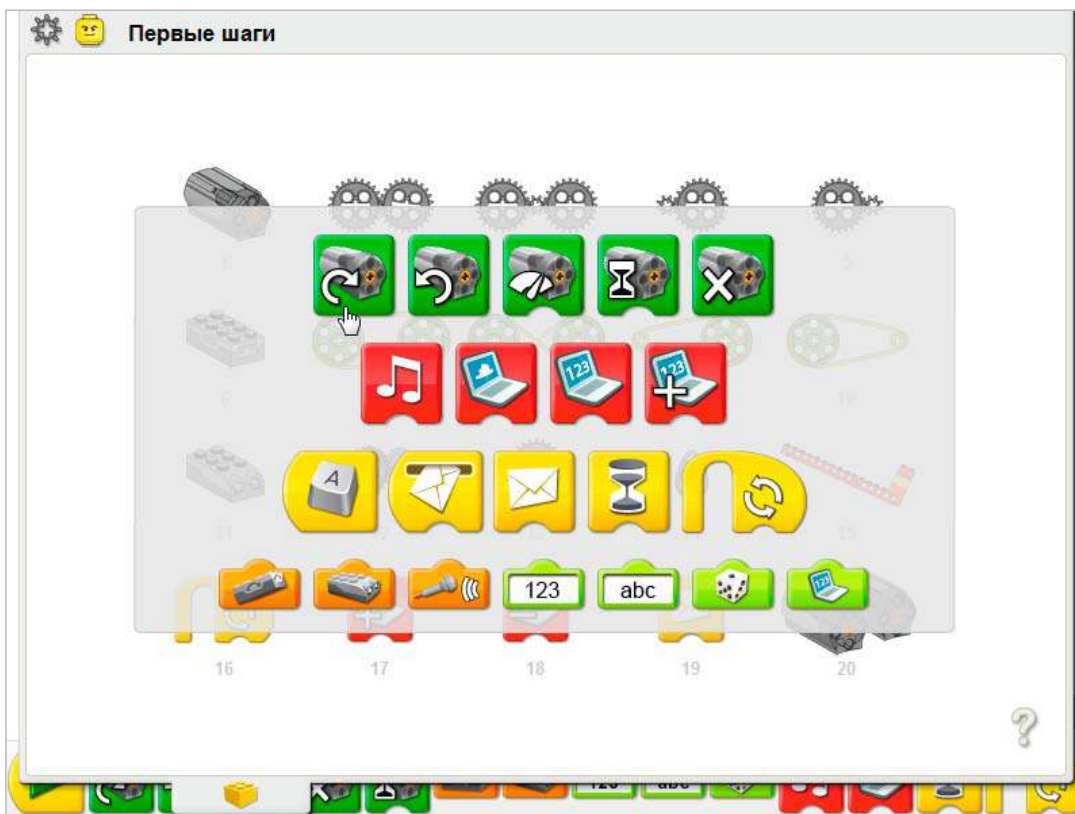


Некоторые этапы создания модели сопровождаются подсказками. Щёлкните на стрелке с правой стороны, чтобы открыть Подсказки для программирования.

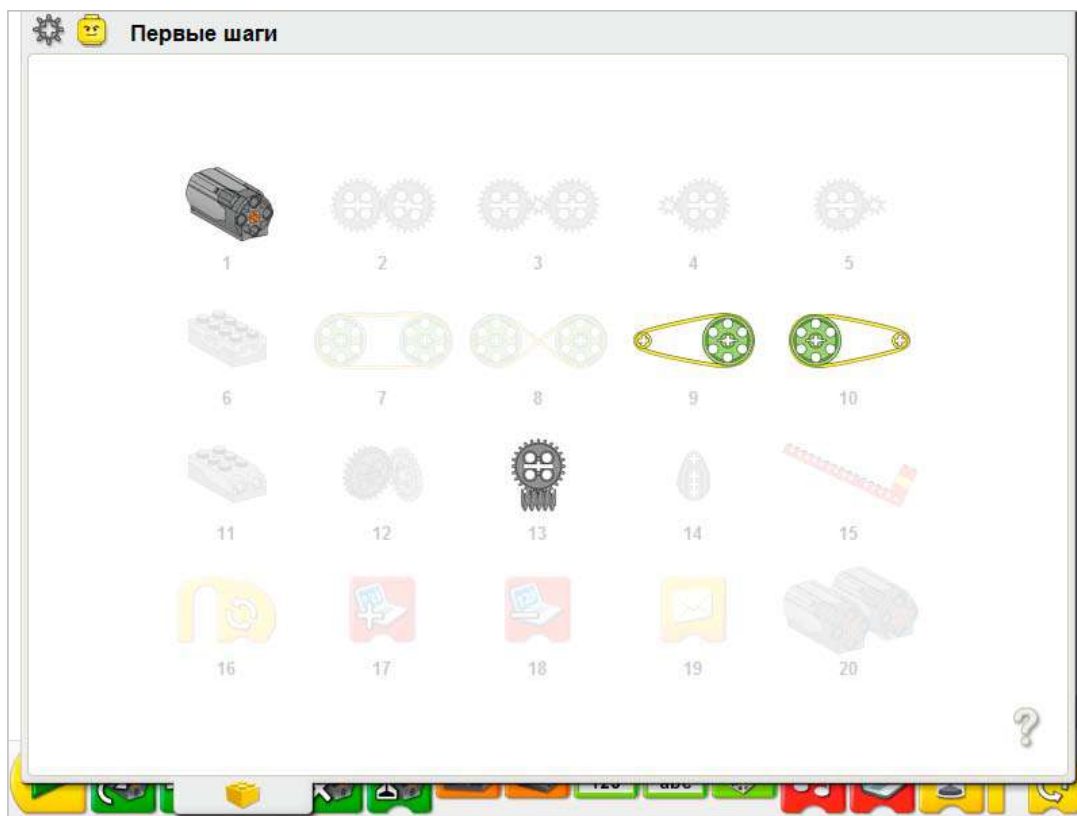
Щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна, чтобы вернуться в меню «Первые шаги».



Чтобы посмотреть примеры использования программных Блоков LEGO® Education WeDo™, щёлкните на вопросительном знаке.



Затем щёлкните на Блоке, чтобы увидеть, в каких пунктах меню используется этот Блок.



В данном примере показаны пункты меню, в которых использован Блок «Мотор по часовой стрелке».

Щёлкните на выделенном пункте меню, чтобы открыть его.

Чтобы закрыть окно, щёлкните на вопросительном знаке.

В «Рекомендациях учителю», приведенных далее, можно найти советы по использованию окна программного обеспечения «Первые шаги» на занятиях.

# 1. Мотор и ось



В меню «Первые шаги» щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Мотор и ось.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор по часовой стрелке.
- 4) Щёлкните на Блоке «Начало».  
*Мотор работает. Ось крутится.*
- 5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



## Обсуждение

Что делает мотор?

*Включается и вращает ось.*

Какую функцию выполняет Блок «Начало»?

*Блок «Начало» является начальным блоком в каждой программе. После щелчка на Блоке «Начало» программа начинает выполняться. В приведенном примере программы включается Блок «Мотор по часовой стрелке».*

Что делает Блок «Мотор по часовой стрелке»?

*Блок «Мотор по часовой стрелке» включает мотор так, чтобы ось вращалась по часовой стрелке.*

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

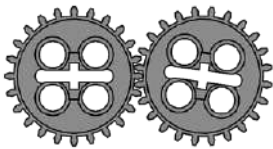
## Подсказки для программирования

Для добавления комментариев к своим программам используйте Блок «Надпись».

Чтобы увидеть все Блоки, щёлкните в Палитре на кнопке со стрелкой. Перетащите Блок «Надпись» из Палитры на Рабочее поле. Наведите указатель мыши на Блок «Надпись» и напечатайте свой комментарий.

◀ Если ничего не произошло, проверьте...  
 Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 2. Зубчатые колёса



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Зубчатые колёса.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы создать следующую программу: Начало, Мотор против часовой стрелки.
- 4) Щёлкните на Блоке «Начало».
 

*Ведущее зубчатое колесо вращается против часовой стрелки. Ведомое зубчатое колесо вращается по часовой стрелке.*
- 5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Что делает мотор?

*Включается и вращает ось.*

Какую функцию выполняет Блок «Мотор против часовой стрелки»?

*Блок «Мотор против часовой стрелки» включает мотор так, чтобы ось вращалась против часовой стрелки.*

Покрутите рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается первое зубчатое колесо. Оно называется ведущим. Как вы думаете, почему оно так называется?

*Оно начинает вращаться первым и от него передаётся движение другим зубчатым колесам.*

Покрутите другой рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается второе зубчатое колесо. Оно называется ведомым. Как вы думаете, почему оно так называется?

*Оно сцеплено с первым колесом, которое заставляет его вращаться.*

Какую функцию выполняют зубчатые колёса?

*Они передают движение от одного зубчатого колеса другому: от ведущего к ведомому*

Эти зубчатые колеса вращаются в одном направлении или в противоположных?

*Они вращаются в противоположных направлениях. Зубчатые колёса, зубья которых находятся в зацеплении друг с другом, всегда вращаются в противоположных направлениях.*

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

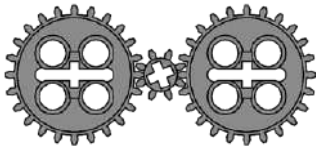
Если щёлкнуть левой кнопкой мыши на Блоке «Мотор против часовой стрелки», который находится на Рабочем поле, он изменится на Блок «Мотор по часовой стрелке».

Если ничего не произошло, проверьте ...

- Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?
- Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?
- Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?



### 3. Промежуточное зубчатое колесо



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Промежуточное зубчатое колесо.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) еретащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор против часовой стрелки.
- 4) Щёлкните на Блоке «Начало».
 

*Ведущее зубчатое колесо (первое 24-зубое колесо) вращается против часовой стрелки. Меньшее, промежуточное зубчатое колесо, вращается по часовой стрелке. Второе 24-зубое колесо вращается против часовой стрелки.*
- 5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



#### Обсуждение

Покрутите рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается ведущее зубчатое колесо (первое 24-зубое колесо).

*Оно вращается против часовой стрелки.*

Посмотрите, в какую сторону вращается другое большое зубчатое колесо (24-зубое). А теперь покажите двумя руками, как вращаются оба больших зубчатых колеса. Они вращаются в одном и том же направлении?

*Да. Оба больших зубчатых колеса (24-зубые) вращаются против часовой стрелки.*

А теперь посмотрите на маленькое зубчатое колесо, расположенное между ними.

Покажите двумя руками, как вращаются ведущее зубчатое колесо и установленное сразу за ним маленькое зубчатое колесо.

*Ведущее зубчатое колесо вращается против часовой стрелки, но маленькое зубчатое колесо вращается в противоположном направлении – по часовой стрелке.*

Обратите внимание на то, с какой скоростью крутятся все три зубчатых колеса. Какие из них вращаются с одинаковой скоростью?

*С одинаковой скоростью вращаются два больших зубчатых колеса. Маленькое зубчатое колесо крутится быстрее.*

Зубчатое колесо, расположенное между двумя большими зубчатыми колёсами, работает как промежуточное (холостое) зубчатое колесо. Его называют так, потому что это зубчатое колесо не совершает никакой работы. Как вы думаете, почему оно было названо так?

*Промежуточное зубчатое колесо используется только для того, чтобы изменять направление вращения следующего за ним зубчатого колеса. Промежуточное зубчатое колесо не изменяет ни скорости вращения, ни передаваемого усилия в зубчатой передаче.*

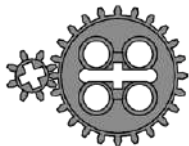
Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

#### Подсказки для программирования

Если щёлкнуть левой кнопкой мыши на Блоке «Мотор против часовой стрелки», который находится на Рабочем поле, он изменится на Блок «Мотор по часовой стрелке».

Если ничего не произошло, проверьте ...  
 Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 4. Понижающая зубчатая передача



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Понижающая зубчатая передача.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на... .
- 4) Щёлкните на Блоке «Начало».
 

*Меньшее, ведущее зубчатое колесо быстро вращается в одном направлении. Большее, ведомое зубчатое колесо, вращается медленнее и в противоположном направлении. Мотор включен на одну секунду.*



### Обсуждение

Первое зубчатое колесо (ведущее) вращается быстрее второго зубчатого колеса. Почему второе зубчатое колесо (ведомое) вращается медленнее?

*Ведомое зубчатое колесо имеет больший размер, поэтому оно делает только часть оборота, в то время как ведущее зубчатое колесо успевает сделать один полный оборот.*

Зубчатые колеса сцепляются при помощи зубьев. Зубья ведущего колеса давят на зубья ведомого и заставляют его вращаться. Можно представить, что зубчатые колёса вращаются по схеме «один зуб – один шаг». Сколько зубьев у ведущего зубчатого колеса? **8.**

Сколько зубьев у ведомого зубчатого колеса?

**24.**

Если ведущее зубчатое колесо делает один полный оборот, на сколько «зубьев - шагов» повернётся ведомое зубчатое колесо?

*Ведомое зубчатое колесо повернётся только на 8 «зубьев-шагов», потому что ведущее колесо за один оборот делает 8 «зубьев-шагов».*

Сколько оборотов должно сделать ведущее зубчатое колесо, чтобы ведомое зубчатое колесо повернулось на один полный оборот?

**3.**

Как называют систему зубчатых колёс, которая уменьшает скорость вращения?

*Понижающая зубчатая передача.*

Какие функции здесь выполняет Блок Включить мотор на...?

*Этот Блок включает мотор на одну секунду.*

В разделе «Повышающая зубчатая передача» можно найти более подробную информацию о зубчатых колёсах и скорости, а также узнать, как можно изменить входные параметры Блока Включить мотор на....

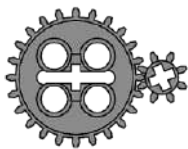
Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Значение входного параметра можно изменить, наведя указатель мыши на Вход Число и щелкнув левой кнопкой, чтобы увеличить значение, или правой, – чтобы уменьшить.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
 Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 5. Повышающая зубчатая передача



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Повышающая зубчатая передача.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на....
- 4) Наведите указатель мыши на число 10 во Входе Число. Наберите на клавиатуре число 20.  
*Число 10 изменится на 20.*
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало». В каком направлении вращаются колеса?  
*Меньшее, ведомое зубчатое колесо, вращается с большей скоростью в противоположном направлении. Мотор включается на две секунды, после чего выключается.*



### Обсуждение

Какие функции здесь выполняет Блок «Включить мотор на 20»?

*Этот Блок со Входом 20 включает на две секунды мотор, подключенный к ЛЕГО-коммутатору, а затем отключает его.*

Как можно запрограммировать включение мотора на три секунды? Попробуйте!

*Измените значение Входа с 20 на 30. А на полсекунды? Измените значение Входа на 5.*

Почему второе зубчатое колесо, ведомое, вращается быстрее?

*Ведомое колесо имеет меньший размер, поэтому оно должно сделать больше оборотов за один оборот ведущего колеса.*

При вращении зубья колёс входят в зацепление. Сколько зубьев имеет первое зубчатое колесо?  
*24.*

Сколько зубьев имеет второе колесо?

*8.*

Если первое зубчатое колесо повернётся на один оборот, скольким «зубьям – шагам» это будет соответствовать?

*24.*

Тогда сколько «зубьев – шагов» должно произвести второе зубчатое колесо?

*Оно должно произвести 24 «зуба – шага», потому что зубья этих колёс сцеплены.*

Если первое зубчатое колесо повернётся на один оборот, сколько оборотов при этом сделает второе зубчатое колесо?

*3.*

Как называют систему зубчатых колёс, которая увеличивает скорость вращения ?

*Повышающая зубчатая передача.*

Во сколько раз быстрее вращается второе зубчатое колесо?

*В 3 раза быстрее.*

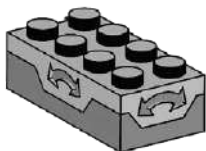
Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Значение Входа можно изменить, наведя указатель мыши на Вход Число и набрав на клавиатуре новое число.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 6. Датчик наклона



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Датчик наклона.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от датчика наклона, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Датчик будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все Блоки.
- 4) Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Фон экрана, Ждать, Фон экрана.
- 5) Перетащите Блок Датчик наклона на вход Блока «Ждать».  
*Блок Датчик наклона заменит Вход Число.*
- 6) Наведите указатель мыши на второй Блок «Фон экрана» и наберите на клавиатуре 2  
*Во Входе Число появится значение 2.*
- 7) Щёлкните на Блоке «Начало».  
*Программа откроет вкладку Экран и покажет первый фон. Затем программа будет ждать, пока вы не наклоните датчик, после чего на вкладке Экран появится второй фон.*



### Обсуждение

Как работает датчик наклона?

*Датчик наклона «сообщает», что его наклонили в какую-либо сторону.*

Какие Блоки программы работают с датчиком наклона?

*Блок «Ждать» и Блок «Датчик наклона».*

Как работает эта программа?

*Программа показывает фон на вкладке Экран, а затем ожидает сигнала от датчика наклона.*

*После того как нос датчика наклона приподнимут, программа покажет второй фон.*

Датчик наклона реагирует на наклоны и в других направлениях. Щёлкните на Входе Датчик наклона в своей программе и посмотрите другие способы наклона.

*Есть шесть вариантов: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».*

Измените свою программу, чтобы она использовала другой вид наклона.

*Задайте Входу Датчик наклона любой вид наклона. Теперь программа сменит фон экрана только после того, как будет зарегистрирован новый вид наклона.*

В разделах «Рычаг» и «Датчик расстояния» описаны другие способы использования Блока «Экран».

Все возможные фоны экрана приведены в разделе «Фоны экрана».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

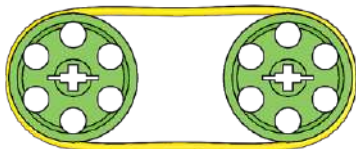
### Подсказки для программирования

Для циклического переключения наклона: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон» щёлкайте на Входе Датчик наклона левой кнопкой мыши.

Если ничего не произошло, проверьте ...

- Подключен ли датчик наклона к ЛЕГО-коммутатору?
- Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?
- Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?
- Наклона ли вы датчик?

## 7. Шкивы и ремни



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Шкивы и ремни.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мощность мотора.
- 4) Наведите указатель мыши на число 10 во Входе Число. Наберите на клавиатуре 5  
*Вместо числа 10 появится 5.*
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало».  
*Мотор включится, и будет работать при мощности, составляющей половину от максимальной. Уровень мощности можно изменять в диапазоне от 0 до 10.*
- 6) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Что происходит после включения мотора?

*Шкив, насаженный на ось мотора, начинает вращаться. Шкив вращает ремень. Ремень вращает второй шкив. При этом скорость вращения ниже нормальной, которая соответствует 10.*

Первый шкив – ведущий. Второй шкив – ведомый. Почему они так называются?

*Здесь один шкив включается первым. Он передает движение второму шкиву.*

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

*Примерно с одинаковой, потому что они одинакового размера (диаметра). Но ремень может проскальзывать, поэтому ременная передача не такая точная, как зубчатая, где зубья сцеплены.*

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

*Шкивы вращаются в одном направлении.*

Сможете ли вы запрограммировать мотор, чтобы он крутился быстрее? Попробуйте!

*Задать во Входе Число вместо 5 любое другое – от 6 до 10.*

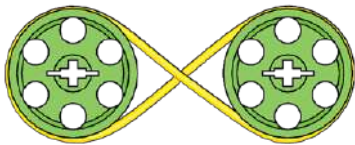
Сможете ли вы запрограммировать мотор, чтобы он крутился медленнее? Попробуйте!

*Задайте во Входе Число вместо 5 любое другое от 1 до 4. При нулевом значении (0) мотор работать не будет.*

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 8. Перекрестная ременная передача



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Перекрестная ременная передача.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мощность мотора, Звук.
- 4) Наведите указатель мыши на число 10 во Входе Блока Мощность мотора. Наберите на клавиатуре 1.  
*Вместо числа 10 появится 1.*
- 5) Щёлкните на Блоке Начало, чтобы запустить программу.  
*Мотор включается на малой мощности и вращает шкив. Воспроизводится Звук 1 (Приветствие).*
- 6) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.
- 7) А теперь запишите какой-нибудь новый звук, чтобы использовать его в своих программах. Для этого следует нажать кнопку Запись на вкладке Связь.
- 8) Чтобы остановить запись, нажмите кнопку Стоп. Записанный вами звук автоматически сохранится как Звук 1 вместо Звука «Приветствие».
- 9) Нажмите кнопку Воспроизведение, чтобы проверить записанный звук.
- 10) Щёлкните на Блоке Начало, чтобы запустить программу ещё раз.  
*Мотор включается и вращает шкив. Воспроизводится Звук 1 (записанный вами новый звук).*



### Обсуждение

Что происходит после включения мотора?

*Шкив, насаженный на ось мотора, вращается. Шкив приводит в движение надетый на него ремень. Ремень вращает второй шкив.*

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

*Примерно с одинаковой, потому что они одинакового размера (диаметра). Но ремень может проскальзывать, поэтому ременная передача не такая точная, как зубчатая, где зубья сцеплены.*

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

*В противоположных. Перекрещенный ремень меняет направление вращения.*

Как долго работает мотор?

*Мотор включается и работает, пока не будет нажата кнопка Стоп.*

В программе предусмотрен большой выбор различных звуков. Щёлкните на Входе Блока Звук и наберите на клавиатуре какое-нибудь число от 1 до 20, чтобы выбрать другой звук.

*При запуске программы звук изменится. Одни звуки могут звучать дольше, чем другие.*

Список всех звуков приведен в этой книге в разделе «Звуки».

Сравните поведение шкивов в данном занятии («Перекрёстная ременная передача») и в предыдущем занятии «Ременная передача».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

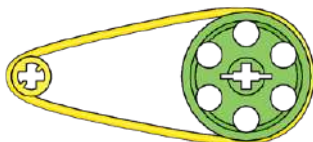
### Подсказки для программирования

Вы можете записывать свои собственные звуки, используя вкладку Связь. Чтобы начать запись, нажмите кнопку Запись. После этого что-нибудь скажите или воспроизведите какой-нибудь звук. Чтобы остановить запись, нажмите кнопку Стоп. А чтобы услышать записанные звуки, нажмите кнопку Воспроизведение. Чтобы включить свой звук в программу, перетащите на Рабочее поле Блок «Звук» и убедитесь, что на его вход подается число 1.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Появился ли во вкладке Связь значок микрофона? Для записи звуков вам потребуется микрофон.  
Включены ли громкоговорители? Для того чтобы услышать звук, вам понадобятся громкоговорители.  
Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?



## 9. Снижение скорости



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Снижение скорости.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор по часовой стрелке, Ждать, Выключить мотор.
- 4) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.

*Мотор включается и крутится по часовой стрелке. Программа ожидает одну секунду, после чего выключает мотор.*



### Обсуждение

Что происходит после включения мотора?

*Сначала начинает вращаться маленький шкив, насаженный на ось мотора. Этот шкив вращает ремень. А ремень вращает второй, большой шкив.*

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

*С разной скоростью, потому что они разного размера (диаметра). Большой шкив вращается медленнее, чем маленький.*

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

*Шкивы вращаются в одном направлении.*

Сравните поведение шкивов в данном занятии («Снижение скорости») и в занятиях «Увеличение скорости», «Ременная передача» и «Перекрёстная ременная передача».

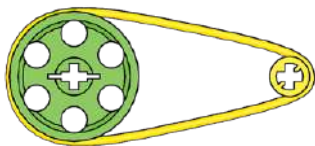
Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

Если ничего не произошло, проверьте ...

- Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?
- Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?
- Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?



## 10. Увеличение скорости



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Увеличение скорости.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Мотор по часовой стрелке, Звук, Выключить мотор.
- 4) Наведите указатель мыши на Вход Блока «Звук». Наберите на клавиатуре 6. Во Входе число 1 изменится на 6.
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.

*Мотор вращается по часовой стрелке, воспроизводится заданный звук, затем мотор выключается.*



### Обсуждение

Что происходит после включения мотора?

*Большой шкив на оси мотора вращается. Шкив вращает ремень. Ремень вращает второй, маленький шкив.*

С какой скоростью вращаются шкивы – с одинаковой или с разной? Почему?

*С разной, потому что они разного размера (диаметра). Большой шкив вращается медленнее, чем маленький.*

В каком направлении вращаются шкивы – в одном и том же, или в разных?

*Шкивы вращаются в одном направлении.*

Как долго работает мотор?

*Мотор работает столько же времени, сколько воспроизводится звук. Затем мотор выключается.*

Сравните поведение шкивов в данном занятии («Увеличение скорости») и в занятиях «Снижение скорости», «Ременная передача» и «Перекрестная ременная передача».

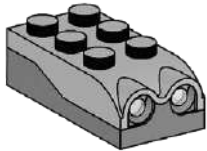
Узнать о том, как записывать свои собственные звуки можно в занятии «Перекрестная ременная передача».

Все звуки, которые можно задать, перечислены в разделе «Звуки» главы Программное обеспечение.

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

◀ Если ничего не произошло, проверьте ...  
 Включены ли громкоговорители? Для того чтобы услышать звук, вам понадобятся громкоговорители.  
 Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 11. Датчик расстояния



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Датчик расстояния.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от датчика расстояния, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Датчик будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Ждать, Экран.
- 4) Перетащите Вход Датчик расстояния поверх Входа Число, который был автоматически прикреплён к Блоку «Ждать». Вход Датчик расстояния заменит Вход Число.
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало». Затем поднесите руку к датчику расстояния спереди.  
*Программа ждет пока не покажется ваша рука, затем выводит на экран abc.*



### Обсуждение

Какую функцию выполняет датчик расстояния?

*Этот датчик отслеживает расстояние до объекта и сообщает его компьютеру.*

Какое действие выполняет Блок Экран?

*В этой программе он выводит на экран буквы abc. Его можно запрограммировать так, чтобы он выводил другие буквы или цифры. См. «Подсказки для программирования».*

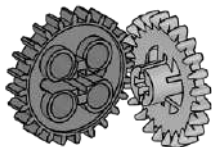
Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Чтобы изменить значение Входа Текст, наведите на него указатель мыши и наберите на клавиатуре новый текст.

**Если ничего не произошло, проверьте ...**  
 Подключен ли датчик расстояния к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 12. Коронное зубчатое колесо



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Коронное зубчатое колесо.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все блоки.
- 4) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на...
- 5) Натащите Вход Датчик звука на Вход Число, который был автоматически прикреплен к Блоку «Включить мотор на...».  
*Вход Датчик звука заменит Вход Число.*
- 6) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Мотор работает, пока вы не хлопнете в ладоши или не раздастся другой громкий звук.*



### Обсуждение

Перед вами два зубчатых колеса. У одного из них зубья скошены, и его называют коронным зубчатым колесом. Для чего у этого колеса скошены зубья?

*Такие скошенные зубья позволяют зубчатым колёсам передавать движение под углом 90°.*

С какой скоростью вращаются эти зубчатые колёса – с одинаковой или различной?

*Эти зубчатые колёса вращаются с одинаковой скоростью, потому что имеют одинаковый размер (количество зубьев). У каждого колеса по 24 зуба.*

За счёт чего мотор в этой программе включается и выключается?

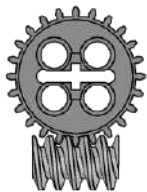
*Блок «Включить мотор на...» включает мотор и ждёт сигнала от датчика звука. Датчик звука «слушает». Когда он «услышит» звук, Блок Включить мотор на... выключит мотор.*

Сравните, как вращаются зубчатые колёса в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Зубчатые колёса», «Промежуточное зубчатое колесо», «Повышающая зубчатая передача» и «Понижающая зубчатая передача».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

**Если ничего не произошло, проверьте ...**  
 Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 13. Червячная зубчатая передача



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Червячную зубчатую передачу.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все блоки.
- 4) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начать нажатием клавиши, Мотор по часовой стрелке, Начать нажатием клавиши, Мотор против часовой стрелки.
- 5) Наведите указатель мыши на второй Блок «Начать нажатием клавиши» и введите с клавиатуры В.
- 6) Нажмите на клавиатуре А, чтобы запустить одну программу. Нажмите на клавиатуре В, чтобы запустить другую программу.  
*Нажатие клавиши А включает мотор по часовой стрелке. Нажатие клавиши В включает мотор против часовой стрелки.*
- 7) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Здесь используется комбинация 24-зубого колеса и червячного колеса внутри прозрачного корпуса. Какое колесо вращается быстрее? (Чтобы вращение червячного колеса стало заметнее, установите на его ось круглый зелёный ЛЕГО-кирпич 2x2).

*Червячное колесо вращается гораздо быстрее, чем 24-зубое колесо.*

Червячное колесо подобно однозубой шестерне. За один оборот червячного колеса обычное 24-зубое колесо поворачивается на один зуб. Сколько оборотов должно совершить червячное колесо, чтобы обычное зубчатое колесо повернулось на один полный оборот?

*Червячное колесо должно совершить 24 оборота, чтобы 24-зубое колесо повернулось на один полный оборот.*

Обратите внимание, что оси вращения этих двух зубчатых колёс взаимно перпендикулярны.

Итак, какие две функции в данной модели выполняет червячное колесо?

*Червячное колесо снижает скорость и меняет направление оси вращения.*

Каким образом мы управляем работой мотора в данной программе?

*Блок «Начать нажатием клавиши» в этой программе действует как Блок «Начало», который лишь запускает программу при нажатии определённой клавиши. При нажатии клавиши А Блок «Начать нажатием клавиши А» включает мотор по часовой стрелке. Блок «Начать нажатием клавиши В» включает мотор против часовой стрелки.*

Сравните, как вращаются зубчатые колёса в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Зубчатые колёса», «Промежуточное зубчатое колесо», «Повышающая зубчатая передача», «Понижающая зубчатая передача» и «Коронное зубчатое колесо».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Чтобы изменить клавишу запуска, наведите указатель мыши на Блок Начать нажатием клавиши и нажмите другую клавишу. Внимание! Этот Блок работает только при английской раскладке клавиатуры!

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 14. Кулачок



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Кулачок.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Цикл, Мощность мотора, Включить мотор на...  
*Значок Блока Цикл автоматически расширится и охватит Блоки Мощность мотора и Включить мотор на...*
- 4) Натащите Вход Случайное число на Вход Число, который был автоматически присоединён к Блоку Мощность мотора.  
*Вход Случайное число заменит Вход Число.*
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Мотор включается на одну секунду с уровнем мощности, равным случайному числу из диапазона от 1 до 10. Затем это повторяется, и уровень мощности вновь меняется.*
- 6) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Здесь модель и программа показывают два способа задания странного поведения. Во-первых, в модели используется кулачок. Форма кулачка не круглая, а яйцеобразная. Понаблюдайте за движением модели. Как ведёт себя колесо, установленное над кулачком?  
*При вращении кулачка, колесо над кулачком движется вверх-вниз, отслеживая форму кулачка. То есть, вращение кулачка создает колебательное движение колеса и его оси.*  
Во-вторых, странное движение можно запрограммировать. На входе Блока Мотор случайное число изменяется в диапазоне от 1 до 10. Как можно использовать Вход Случайное число при программировании модели?  
*Программа изменяет уровень мощности мотора посредством Входа Случайное число, так что мощность возрастает или падает случайным образом в диапазоне от 1 до 10. Поэтому и скорость вращения кулачка также меняется случайно.*

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 15. Рычаг



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Рычаг.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от датчика наклона, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Датчик будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Цикл, Экран.
- 4) Натащите Блок Датчик наклона на Вход Число, который был автоматически присоединён к Блоку Экран.  
*Блок Датчик наклона заменит Вход Число.*
- 5) Щёлкните на Блоке «Начало» и поверните плечо рычага, нажав на зелёный ЛЕГО-кирпич.  
*На вкладке Экран отобразится число, соответствующее одному из возможных положений датчика наклона. При перемещении рычага числовое значение на вкладке Экран будет изменяться.*
- 6) Чтобы остановить выполнение программы, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Рычаг это простейший механизм, состоящий из переключателя, вращающейся вокруг опоры. Сторону переключателя, на которую действует нагрузка, назовем «плечо груза». Другое плечо – «плечо силы», на него действует управляющая рычагом сила. Покажите все эти три части на своей модели.

*Плечо, на конце которого установлены три кирпичика (груз) – это плечо груза. Плечо с зелёным кирпичиком – это плечо силы. А точка опоры там, где ось.*

Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало короче. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

*Труднее. Чем короче плечо силы, тем труднее поднимать груз.*

Переставьте ось так, чтобы плечо силы стало длиннее. Легче или труднее теперь стало поднимать груз?

*Легче. Чем длиннее плечо силы рычага, тем легче поднимать груз.*

Как работает данная программа?

*Программа отображает показание датчика наклона на вкладке Экран. Программа повторяется, меняя число на Экране, если положение датчика наклона изменяется.*

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

Другие примеры программ с датчиком наклона и Блоком Экран можно найти на вкладке Первые шаги в разделе «Датчик наклона».

Если ничего не произошло, проверьте ...

- Подключен ли датчик наклона к ЛЕГО-коммутатору?
- Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?
- Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

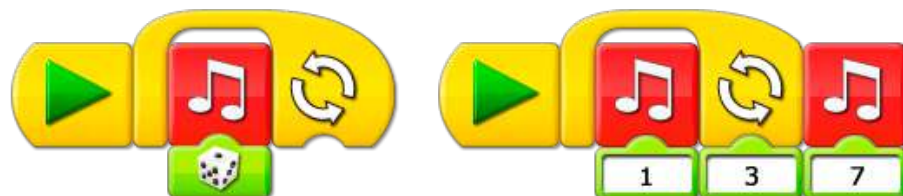


## 16. Блок «Цикл»



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Цикл.

- 1) Составьте первую из показанных на картинке программ. Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить программу: Начало, Цикл, Звук.
- 2) Натащите Вход Случайное число на Вход Число, который был автоматически присоединён к Блоку Звук.  
*Вход Случайное число заменит Вход Число.*
- 3) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Программа воспроизводит звук со случайным номером от 1 до 10. Затем повторяется.*
- 4) Чтобы остановить выполнение программы, нажмите кнопку Стоп..
- 5) Составьте вторую программу. Перетащите из Палитры на Рабочее поле Блоки: Начало, Цикл, Звук и ещё раз Звук.
- 6) Перетащите Вход Число в конец Блока «Цикл».  
*Блок Цикл изменит форму.*
- 7) Наведите указатель мыши на Вход Число и введите с клавиатуры 3.
- 8) Наведите указатель мыши на Вход Число для Блока Звук, стоящего после Блока Цикл, и введите с клавиатуры 7.
- 9) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Программа воспроизводит Звук 1 (Приветствие) и повторяет его три раза. Затем программа воспроизводит Звук 7 (Волчок).*



### Обсуждение

Чем отличается работа Блока Цикл со Входом и без него?

*Блок Цикл повторяется бесконечно, и чтобы его остановить, потребуется нажать кнопку Стоп. Блок Цикл со Входом повторяется только указанное Входом количество раз, а затем выполнение программы продолжается.*

Каким образом Вход Случайное число изменяет звуки?

*Каждому звуку в программном обеспечении LEGO® Education WeDo™ соответствует свой номер. Вход Случайное число может воспроизвести любой звук в диапазоне номеров от 1 до 10.*

Примечание. В программном обеспечении WeDo имеется больше 10 звуков, но Вход Случайное число работает только в диапазоне номеров от 1 до 10.

Перечень доступных для воспроизведения звуков можно найти в этой книге в разделе «Звуки».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Подключены ли громкоговорители? Для воспроизведения звуков вам потребуются громкоговорители.  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?



## 17. Блок «Прибавить к Экрану»



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт «Прибавить к Экрану».

- 1) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы полностью открыть её и увидеть все Блоки.
- 2) Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Экран, Цикл, Ждать, Прибавить к Экрану.
- 3) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Программа устанавливает значение Входа Блока «Экран» на 0. Ждёт 1 секунду. Затем Блок «Прибавить к Экрану» прибавляет к значению Экрана 1. Выполняется повтор, при каждом повторе к значению Экрана прибавляется 1.*
- 4) Чтобы остановить выполнение программы, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Эта программа делает отсчет каждую секунду. Как изменить программу, чтобы она делала отсчет каждые 2 секунды? 5 секунд? 10 секунд? Попробуйте!

*Изменить значение входа Блока Жди с 10 на 20, или 50, или 100.*

Что делает Блок Экран, на входе которого задан 0? Что произойдёт, если не вставить его в программу?

*Когда вы запускаете программу, этот блок устанавливает значение входа Блока Экран на 0. Без него отсчёт никогда не начнётся с 0.*

Почему программа должна повторяться, чтобы происходил отсчёт?

*Каждый раз, когда программа повторяется, к значению Экрана добавляется 1. Если программа повторяться не будет, счёт остановится на 1.*

Где можно применить программу счёта?

*Чтобы вести счёт в игре, или подсчитать, сколько человек прошло через дверь.*

Примечание. Вы можете запрограммировать повторение определённое количество раз. Посмотрите, как это сделать в разделе «Блок Цикл» на вкладке «Первые шаги».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?  
Установлен ли Блок Экран, на входе которого задан 0, вне Блока Цикл?

## 18. Блок «Вычесть из Экрана»



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Вычесть из Экрана.

- 1) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы увидеть все Блоки.
- 2) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить программы: Начать нажатием клавиши, Прибавить к Экрану, Мощность мотора, Начать нажатием клавиши, Прибавить к Экрану, Мощность мотора.
- 3) Во второй программе наведите указатель мыши на Блок «Начать нажатием клавиши» и нажмите на клавиатуре В.  
*Блок «Начать нажатием клавиши А» изменится на Блок «Начать нажатием клавиши В».*
- 4) Во второй программе щёлкните левой кнопкой мыши на Блоке «Прибавить к Экрану», чтобы изменить его на Блок «Вычесть из Экрана».  
*На входе Блока «Вычесть из Экрана» задана 1, это означает, что теперь Блок будет отнимать 1 от значения Экрана.*
- 5) В обеих программах натащите Вход Экран на Входы Число, которые были автоматически присоединены к Блокам «Мощность мотора».  
*Входы обоих Блоков «Мощность мотора» будут задавать то значение, которое показывает Экран.*
- 6) На клавиатуре нажмите клавишу А, чтобы запустить первую программу. Для запуска второй программы нажмите клавишу В.  
*Первая программа добавляет 1 к значению во вкладке Экран. Вторая программа отнимает 1 от значения во вкладке Экран. Блок «Мощность мотора» включает мотор на уровне мощности, показанном на Экране, при каждом нажатии клавиши А или В.*
- 7) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор, нажмите кнопку Стоп.



### Обсуждение

Эта программа может производить как прямой, так и обратный счёт через 1. Как можно изменить программу, чтобы она считала через 2? 5? 10? Попробуйте!

*Надо изменить значение входа Блока «Вычесть из Экрана» с 1 на 2, или на 5, или на 10.*

Почему программа должна повторяться, чтобы отнимать или прибавлять?

*Каждый раз, когда программа повторяется, значение Экрана уменьшается или увеличивается на 1. Если программа повторяться не будет, каждая последующая программа запустится только один раз, и вы не сможете прибавлять или отнимать больше 1 раза.*

Где можно применить программы прямого и обратного счёта?

*Чтобы определить количество людей в комнате: прибавлять вошедших, вычитать вышедших.*

Примечание. Вы можете запрограммировать повторение определённое количество раз. Посмотрите, как это сделать в разделе Блок Цикл на вкладке «Первые шаги».

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Вы можете изменить Блок «Прибавить к Экрану» на Блоки «Вычесть из Экрана», «Умножить на Экран» или «Разделить Экран». Перетащите Блок «Прибавить к Экрану» на Рабочее поле и щёлкайте на нём левой кнопкой мыши: тип Блока циклически переключается.

Если ничего не произошло, проверьте ...  
Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммулятору?  
Подключен ли ЛЕГО-коммулятор к USB порту компьютера?  
Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?

## 19. Блок «Начать при получении письма»



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт «Начать при получении письма».

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к ЛЕГО-коммутатору. Мотор будет работать при подключении к любому из портов ЛЕГО-коммутатора.
- 3) Нажмите кнопку со стрелкой на Палитре, чтобы увидеть все Блоки.
- 4) Перетащите блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить программы: Начало, Отправить сообщение, Звук, Начать при получении письма, Включить Мотор на...
- 5) Наведите указатель мыши на вход Блока «Включить мотор на...» и введите с клавиатуры число 20.  
*Значение Входа изменится с 10 на 20.*
- 6) Наведите указатель мыши на вход Блока «Звук» и введите с клавиатуры число 14 (соответствует Звуку 14 «Рычание»).  
*Значение Входа изменится с 1 на 14.*
- 7) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Первая программа отправит сообщение «abc» и воспроизведёт звук. Вторая программа получит сообщение «abc» и включит мотор на две секунды.*



### Обсуждение

*Для чего нужен Блок «Начать при получении письма»?*

*Блок «Начать при получении письма» можно использовать в качестве «пульта дистанционного управления» для запуска другой программы, или для одновременного запуска нескольких различных программ.*

Что можно послать как сообщение? Попробуйте реализовать несколько идей!

*В сообщении можно вставлять как числа, так и буквы.*

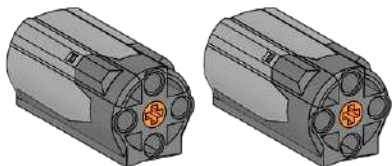
Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Сообщения можно отправлять и на другие компьютеры..

- Если ничего не произошло, проверьте...
- Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?
  - Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?
  - Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?
  - Совпадают ли отправленное и ожидаемое сообщения?

## 20. Маркировка



В меню Первые шаги щёлкните на этом значке, чтобы выбрать пункт Маркировка.

- 1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- 2) Кабели, идущие от обоих моторов, подсоедините к двум портам ЛЕГО-коммутатора.  
*Оба этих мотора можно увидеть на вкладке Связь. Один из моторов показан с одной точкой, означающей, что этот мотор был подключен первым. Другой мотор показан с двумя точками – это означает, что он был подключен вторым.*
- 3) Перетащите Блоки из Палитры на Рабочее поле, чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на..., Включить мотор на..., Включить мотор на...
- 4) Поставьте метку для первого Блока «Включить мотор на...». Для этого щёлкните на Блоке левой кнопкой мыши, нажав клавишу Shift.  
*Над первым Блоком появится точка, означающая, что он включает только тот мотор, который подключен к ЛЕГО-коммутатору первым.*
- 5) Поставьте метки для второго Блока «Включить мотор на...». Для этого дважды щёлкните на нем левой кнопкой мыши, нажав клавишу Shift.  
*Над вторым Блоком «Включить мотор на...» появятся две точки, означающие, что он включает только тот мотор, который подключен к ЛЕГО-коммутатору вторым.*
- 6) Оставьте третий Блок «Включить мотор на...» без маркировки.  
*Над третьим Блоком «Включить мотор на...» нет точек, он включает сразу оба мотора.*
- 7) Щёлкните на Блоке «Начало», чтобы запустить программу.  
*Первый мотор включается и работает в течение одной секунды. Второй мотор включается и работает в течение одной секунды. После этого оба мотора включаются и работают в течение одной секунды.*



### Обсуждение

Для чего нужна Маркировка?

*Маркировка позволяет подключать два мотора (или одинаковые датчики) и программировать их работу независимо друг от друга.*

Чтобы вернуться в меню «Первые шаги», щёлкните на значке зубчатого колеса, расположенном в левом верхнем углу окна.

### Подсказки для программирования

Маркировать можно Блоки «Мотор» и Блоки датчиков. Для этого следует щёлкнуть на Блоке, нажав клавишу Shift. Один щелчок ставит одну точку, два щелчка – две точки и так далее. Всего можно поставить 6 точек. Для удаления точек продолжайте щёлкать дальше.

Если Блок «Мотор» не имеет маркировки, он действует на оба мотора.

Если Вход или датчик не имеет маркировки, то в режиме ожидания он ждёт сигнала от любого подключенного датчика или Входа, а в режиме измерения выдаёт сумму показаний всех Входов или датчиков.

Одновременно вы можете задействовать не более трёх ЛЕГО-коммутаторов (то есть подключить 6 моторов или датчиков).

**Если ничего не произошло, проверьте...**  
 Подключен ли мотор к ЛЕГО-коммутатору?  
 Подключен ли ЛЕГО-коммутатор к USB порту компьютера?  
 Соединены ли между собой Блоки на Рабочем поле?



## Занятия. Рекомендации учителю

### Обзор Комплекта заданий

Чтобы открыть Комплект Заданий в окне программного обеспечения LEGO® Education WeDo™, щёлкните на закладке Содержание, а затем на головке фигурки.



Чтобы открыть задание, щёлкните на его значке.

⚙️ 😊 **Танцующие птицы**

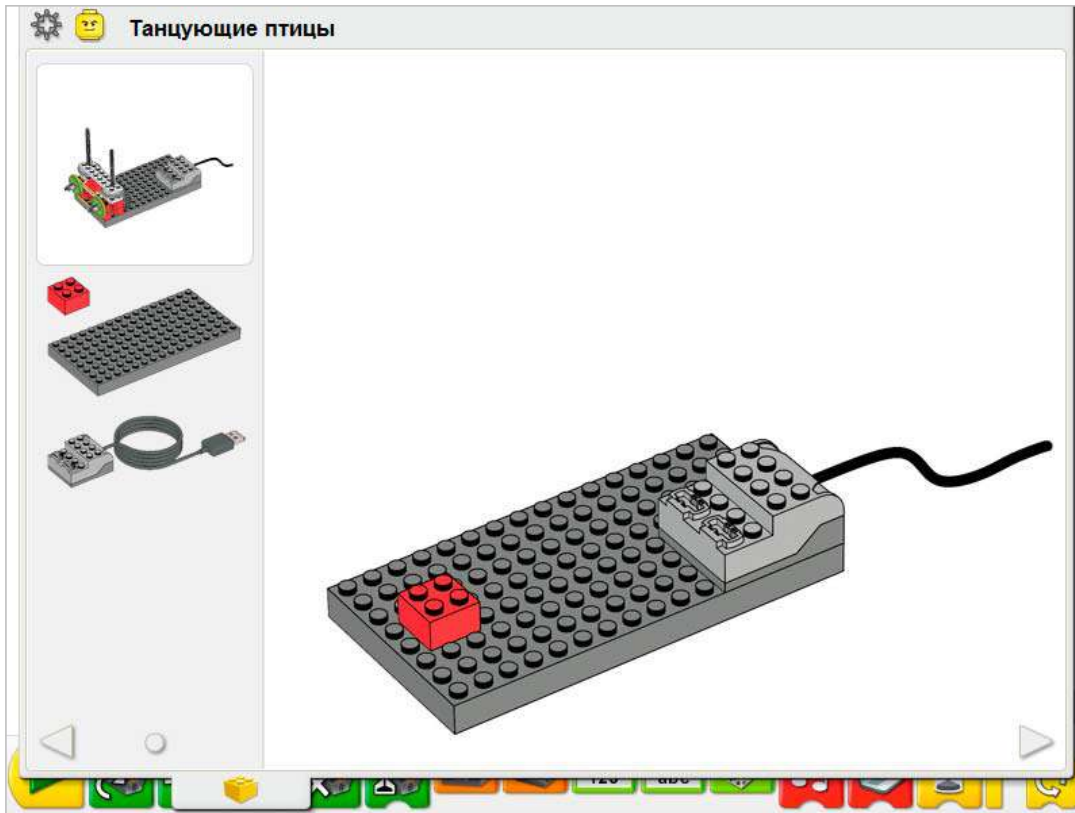
Установка взаимосвязей



Маша и Макс играют с танцующими птицами.  
Сможете ли вы создать танцующих птиц, которые бы крутились в разные стороны?

◀️ ⏪ ⏩ ▶️

Фильм начинается автоматически. Чтобы посмотреть его повторно, щелкните на картинке ещё раз.  
Чтобы перейти к следующему шагу, щёлкните на правой стрелке.



В левой части страниц с описанием порядка сборки модели показаны детали, которые вам потребуются на каждом этапе.

Чтобы перейти к следующему шагу, щёлкните на правой стрелке. Чтобы вернуться к предыдущему шагу, щёлкните на левой стрелке. Чтобы быстрее перелистывать страницы, перетаскивайте движок в виде шарика.





На страницах с примерами программ вкладка Содержание открывается наполовину, оставляя внизу место, на котором вы можете составить программу сами.

Наведите указатель мыши на какой-либо Блок, чтобы увидеть его описание.

В приведенных далее рекомендациях последовательно описывается методика использования Комплекта Заданий на уроках.

Щёлкните на значке головки, чтобы вернуться к окну выбора заданий.

Занятия. Рекомендации учителю:  
**Забавные механизмы**





## 1. Рекомендации учителю. «Танцующие птицы»

Учащиеся должны сконструировать двух механических птиц, которые способны издавать звуки и танцевать, и запрограммировать их поведение. В модели используется система ременных передач.

### Учебные цели

#### Естественные Науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Знакомство с системой шкивов и ремней (ременных передач), работающих в модели. Анализ влияния смены ремня на направление и скорость движения модели «Танцующие птицы».

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение, программирование и испытание модели «Танцующие птицы».

Модификация поведения модели за счёт изменения её конструкции – смены шкивов и ремня для изменения скорости и направления движений модели.

#### Математика

Понимание того, как изменение диаметра шкивов влияет на скорость движений модели «Танцующие птицы».

Установление соотношения между диаметром и скоростью вращения (числом оборотов). Понимание и использование чисел для выражения продолжительности работы мотора в секундах с точностью до десятых долей.

#### Развитие речи

Общение в устной или в письменной форме с использованием соответствующего словаря.

#### Словарь основных терминов

Ремень, шкив, случайное число. Блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Случайное число», «Звук», «Цикл», «Начало», «Ждать».



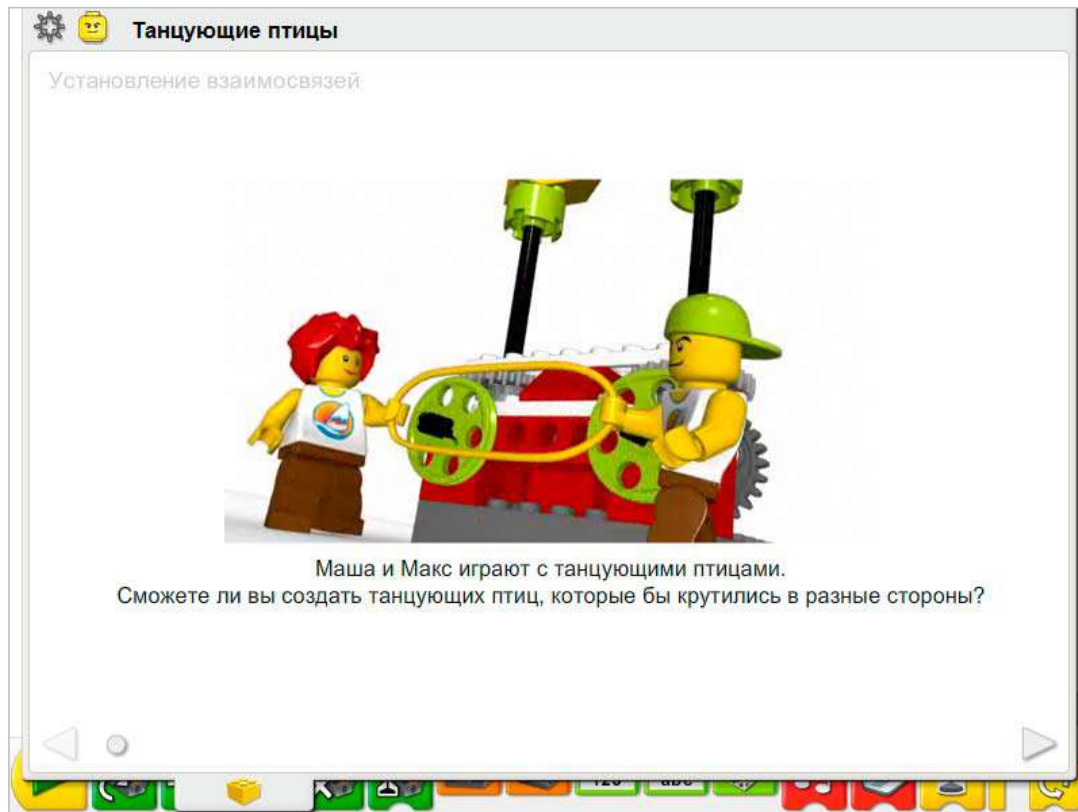
## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Что видят Маша и Макс, глядя на модель танцующих птиц?

Могут ли птицы поворачиваться в одинаковом направлении? А в противоположных направлениях?

Что приводит птиц в движение?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Разбейте учащихся на команды по три человека в каждой. Пусть двое из них наденут на себя обруч (хула-хуп) или верёвочное кольцо и держатся за него, не разжимая рук. Третий ученик должен толкать или тащить обруч (кольцо), чтобы оно поворачивалось. Что происходит с учащимися, которые находятся внутри обруча?

Ученики поворачиваются в том же направлении, что и обруч.

### Знаете ли вы что...

Птицы танцуют потому, что их приводит в движение система шкивов и ремень (ременная передача). Ознакомьтесь с примерами в окне «Первые шаги»:

7. Шкивы и ремень
8. Перекрёстная ременная передача
9. Снижение скорости
10. Увеличение скорости

Как изменить направление вращения одного из шкивов на противоположное?

*Перекрестить ремень.*

Как сделать так, чтобы один из шкивов вращался быстрее, чем другой?

*Заменить один из них шкивом меньшего диаметра.*

## Конструирование

  **Танцующие птицы**

Конструирование

Постройте птиц, которые крутятся в разные стороны.  
Наша модель...  
Использует мотор для вращения малого зубчатого колеса...  
Малое зубчатое колесо вращает большое...  
Большое зубчатое колесо вращает шкив и птицу наверху...  
Шкив крутит ремень...  
Ремень крутит другой шкив с другой птицей.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель танцующих птиц. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель работала лучше, движению шкивов и ремня ничего не должно мешать.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий маленькое зубчатое колесо. Маленькое зубчатое колесо приводит в движение большое зубчатое колесо, установленное на одной оси со шкивом, который поэтому тоже вращается. Сверху на шкиве закреплена птица. На шкив надет ремень. При вращении шкива ремень движется и вращает другой шкив, на который сверху установлена вторая птица. Скорость вращения птиц можно изменять, переставляя ремень с большого шкива на меньший. Чтобы изменить направление вращения птиц, следует перекрестить ремень.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс, шкивов, осей и ремней).



Чтобы включить мотор, в программе для танцующих птиц используются Блоки «Начало» и «Мотор по часовой стрелке».

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

В окне «Первые шаги» познакомьтесь с другими примерами использования Блоков «Начало» и «Мотор по часовой стрелке».

## Рефлексия

Танцующие птицы

Рефлексия

Вы можете изменить направление движения птиц, используя другие ремни и шкивы.

Испытайте следующие идеи и запишите результат в свою тетрадь.

Испытайте какие-нибудь другие варианты модели и программы. Какие другие танцы вы можете создать для ваших птиц?

~~~~~	~~~~~	~~~~~

Приготовьте место для экспериментирования со шкивами и ремнями и бумага для записей.

На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных.

В таблице данных фиксируют изменения в ременной передаче и их действие на скорость и направление движения птиц.

**Закончив исследование ременной передачи, обсудите выводы для таблицы данных.**

Попросите учеников руками показать, как двигаются птицы, когда установлен большой шкив, а ремень не перекрещен, как это показано в первом ряду таблицы.

*Птицы поворачиваются в одном и том же направлении с одинаковой скоростью.*

Что происходит после того как ремень был переставлен с большого шкива на маленький, как показано во втором ряду таблицы?

*Скорость вращения маленького шкива возрастает, соответственно, увеличивается и скорость вращения птицы, закреплённой на нём.*

Что происходит, когда перекрещивают ремень (так, что если посмотреть сбоку, он имеет форму восьмёрки, огибающей оба шкива), как показано в третьем ряду таблицы?

*Шкивы и обе птицы, закреплённые на них, вращаются в противоположных направлениях.*

### **Дополнительно...**

Насколько быстрее будут танцевать птицы, если вместо больших шкивов, на которых они закреплены, установить маленькие? При работе в парах один учащийся может подсчитывать количество оборотов, совершённое первой птицей, а другой – обороты второй птицы. Насколько быстрее вращается птица, закреплённая на маленьком шкиве?

*Примерно в 3-4 раза быстрее. Пусть ученики померяют диаметры большого и маленького шкивов и вычислят их соотношение (оно составляет приблизительно 1:3,8).*



## Развитие

Танцующие птицы

Развитие

Создайте программу, чтобы птицы танцевали под музыку. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение использует различные комбинации ремней и шкивов.



В данном занятии не требуется отклоняться от инструкций по сборке. Чтобы изменить характер движения птиц, достаточно по-другому скомбинировать систему шкивов и ремней.



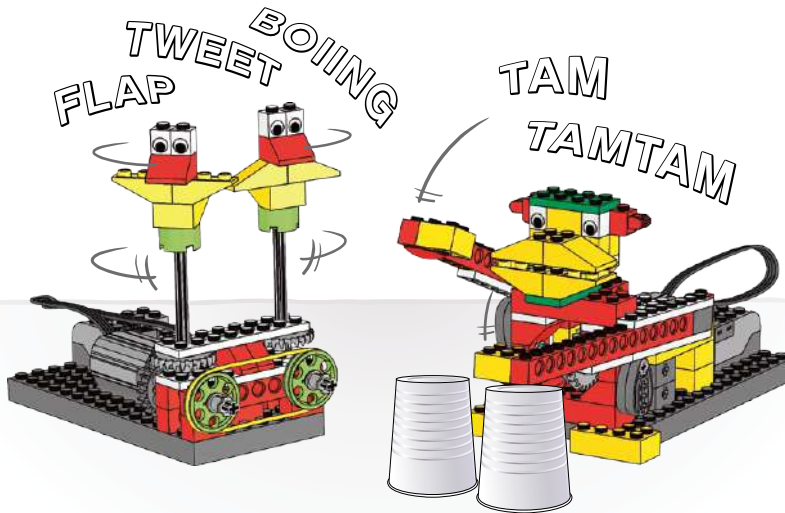
Предложите учащимся модифицировать программу «Танцующие птицы» так, чтобы уровень мощности мотора изменялся случайным образом, а также ввести в программу воспроизведение звука, смену направления вращения мотора, воспроизведение двух звуков с паузой между ними.

В разделе «Звуки» приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук».

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Мощность мотора», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Случайное число» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Проведите совместное занятие этой команды учащихся с другой, которая работала с моделью «Обезьянка-барабанщица». Предложите ученикам запрограммировать свои модели так, чтобы обезьянка барабанила и птицы танцевали одновременно.





## 2. Рекомендации учителю. «Умная вертушка»

На этом занятии учащиеся должны построить модель механического устройства для запуска волчка и запрограммировать его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Изучение зубчатой передачи и установление взаимосвязи между параметрами зубчатого колеса (диаметром и количеством зубьев) и продолжительностью вращения волчка.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Создание и испытание модели устройства для запуска волчка.

Модификация конструкции модели (установка различных зубчатых колёс) с целью изменения скорости и продолжительности вращения волчка.

#### Математика

Знакомство с тем, как количество зубьев и диаметр зубчатого колеса влияет на скорость вращения волчка.

Сравнение большого и маленького зубчатых колёс, установление соотношения между их диаметром, количеством зубьев и скоростью вращения.

#### Развитие речи

Общение в устной или в письменной форме с использованием соответствующего словаря.

#### Словарь основных терминов

Зубчатые колёса, вращение, скорость. Блоки: «Экран», «Прибавить к Экрану», «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Вход Число», «Звук», «Цикл», «Ждать».



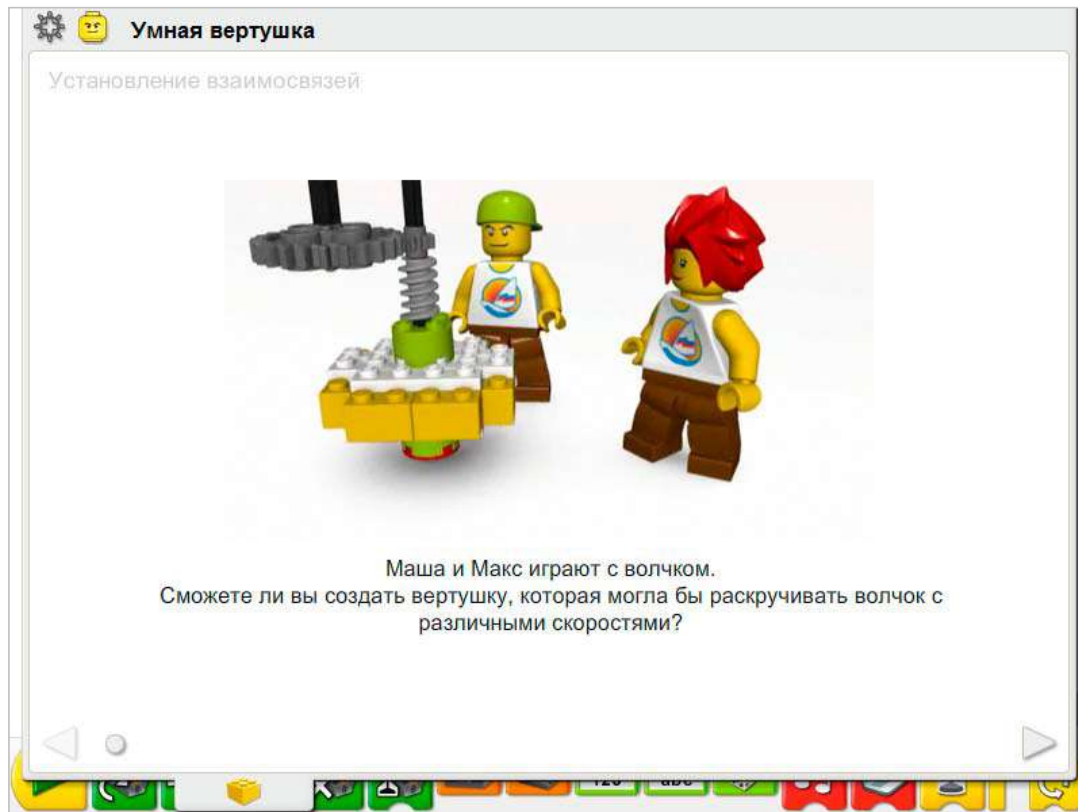
## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Что видят Маша и Макс?

Что они делают, чтобы запустить волчок?

Что происходит после того, как они запустили волчок?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Предложите учащимся раскрутить на столе монетку, ручку или ещё что-нибудь. Что нужно для этого сделать? Как долго крутятся эти предметы?

*Большая часть предметов не может стабильно и долго крутиться, и довольно быстро падает на поверхность стола. Замедление вращения обусловлено действием силы трения. Чтобы обеспечить устойчивое вращение объекта, необходимо приложить к нему силы симметрично относительно его центра; в противном случае вращение объекта будет неустойчивым, он будет двигаться из стороны в сторону и очень быстро затормозится.*

Пусть учащиеся представят себя волчком и покрутятся на месте. Как нужно управлять своим телом, чтобы крутиться как можно дольше? А что нужно сделать, чтобы ускорить вращение?

*Можно вытянуться во весь рост и балансировать руками, чтобы не упасть. Для уменьшения площади «точки опоры», при вращении следует поставить ноги как можно ближе друг к другу.*

### **Знаете ли вы, что...**

При помощи зубчатых колёс можно ускорять или замедлять движение.

Ознакомьтесь с примерами, представленными в окне «Первые шаги»:

4. Понижающая зубчатая передача
5. Повышающая зубчатая передача

Как работают зубчатые колёса?

*Зубья одного зубчатого колеса входят в зацепление с зубьями другого зубчатого колеса, передавая на них усилие, и если первое зубчатое колесо вращается, то и второе зубчатое колесо начинает вращаться.*

Как можно использовать зубчатые колёса для замедления скорости?

*Например, если передавать крутящий момент от маленького (8-зубого) зубчатого колеса большому (24-зубому). Такая система зубчатых колёс называется понижающей зубчатой передачей, потому что скорость вращения второго зубчатого колеса снижается.*

Как можно использовать зубчатые колёса для увеличения скорости?

*Например, если передавать крутящий момент от большого (24-зубого) зубчатого колеса маленькому (8-зубому). Такая система зубчатых колёс называется повышающей зубчатой передачей, потому что скорость вращения второго зубчатого колеса увеличивается.*

## Конструирование

  **Умная вертушка**

Конструирование

Постройте вертушку, которая раскручивает волчок с различными скоростями.

Наша модель...  
Использует мотор для вращения коронного зубчатого колеса...  
Коронное колесо вращает малое зубчатое колесо...  
на той же оси, что и другое большое зубчатое колесо...  
Большое зубчатое колесо вращает волчок...  
Датчик расстояния следит, когда поднимется ручка вертушки...  
и мотор можно будет выключить.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



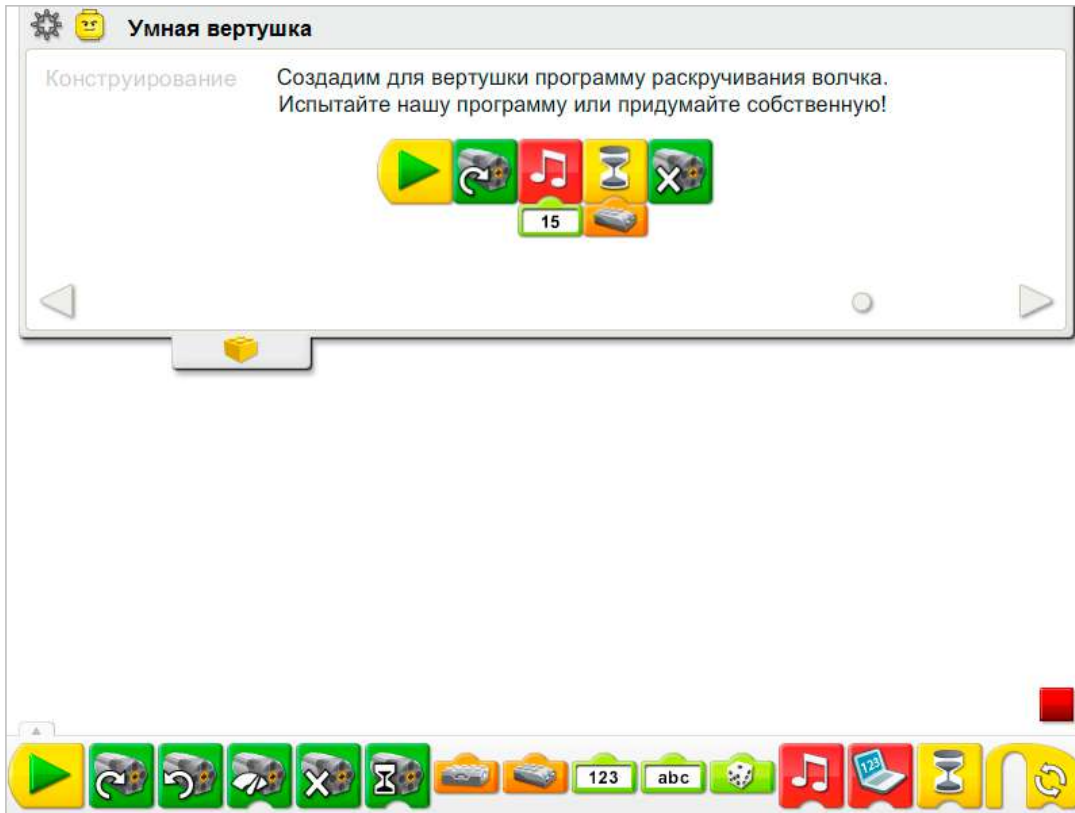
Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель волчка. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель работала лучше, необходимо чтобы зубчатое колесо на вертушке входило в надёжное зацепление с зубчатым колесом, установленным на волчке. При запуске волчка не нужно сильно прижимать его к поверхности стола – волчок должен вращаться свободно.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий коронное зубчатое колесо. Это зубчатое колесо приводит в движение маленькое зубчатое колесо, установленное на одной оси с большим зубчатым колесом, которое поэтому тоже вращается. Волчок вставляют верхней частью в вертушку. На верхушке волчка закреплено маленькое зубчатое колесо, через которое волчку передаётся крутящий момент, и когда волчок освобождается, он продолжает крутиться. Сочетание работающих вместе зубчатых колёс называется зубчатой передачей.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс и волчка).





Программа включает мотор и воспроизводит Звук 15 (звук работающего мотора), после чего ожидает, когда датчик расстояния сообщит о том, что устройство для запуска поднято и волчок освобождён. После этого программа выключает мотор.

В разделе «Звуки» главы «Программное обеспечение 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 «Датчик расстояния», «Выключить мотор», «Мотор по часовой стрелке», «Звук», и «Ждать».

## Рефлексия

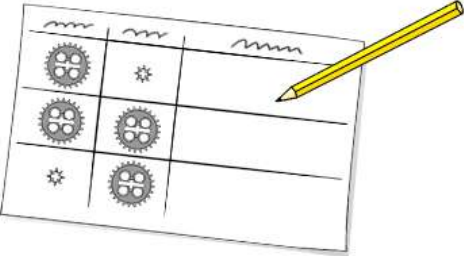
**Умная вертушка**

Рефлексия

При какой комбинации зубчатых колес волчок вращается дольше всего?

Испытайте следующие идеи и запишите результат в свою тетрадь.

Какой длительности вращения волчка вы можете добиться?  
 Как вы думаете, что влияет на длительность вращения волчка?  
 Что вы можете сделать, чтобы волчок вращался дольше?



Приготовьте место для экспериментирования с зубчатыми колёсами и бумагу для записей. На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных.

В таблице данных фиксируют изменения, произведенные во взаимном расположении зубчатых колёс, а также то, как эти изменения повлияли на продолжительность (в секундах) вращения волчка при каждой комбинации зубчатых колёс.

**Закончив исследование зубчатой передачи, обсудите выводы для таблицы данных.**

Как долго будет крутиться волчок, если зубчатое колесо, установленное на моторе (ведущее) имеет 24 зуба, а зубчатое колесо на волчке (ведомое) – 8 зубьев, как показано в первом ряду таблицы?

*Ответы могут различаться. Такая комбинация зубчатых колёс заставляет волчок стабильно крутиться в течение нескольких секунд. Проанализируйте все ответы вместе с учащимися.*

Ускорится или замедлится вращение волчка, если вместо 8-зубого колеса установить на него такое же 24-зубое, что и на моторе, как показано во втором ряду таблицы? Будет ли волчок крутиться дольше, или наоборот, остановится быстрее?

*Как правило, при использовании такой комбинации зубчатых колёс волчок вращается медленнее, чем с предыдущей комбинацией. Чем медленнее вращается волчок, тем скорее он останавливается.*

Ускорится или замедлится вращение волчка, если установить 8-зубое колесо на мотор, а 24-зубое колесо – на волчок, как показано в третьем ряду таблицы? Волчок будет крутиться быстрее или медленнее? Будет ли он крутиться дольше, чем с предыдущими комбинациями зубчатых колёс, или остановится быстрее?

*Обычно с такой комбинацией зубчатых колёс волчок крутится медленнее и останавливается раньше, чем при остальных комбинациях.*

**Дополнительно...**

Предложите ученикам придумать другие конструкции волчков. Влияет ли конструкция волчка на продолжительность и стабильность его вращения? Если да, то как? Волчок какой конструкции крутится дольше других, а какой останавливается раньше всех?

*Ответы могут различаться. Волчки могут крутиться несколько секунд, а самые стабильные – даже дольше минуты.*

## Развитие

**Умная вертушка**

Развитие

Создайте программу, чтобы ваш компьютер показывал время вращения волчка в секундах. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение использует модель с различными комбинациями зубчатых колёс.

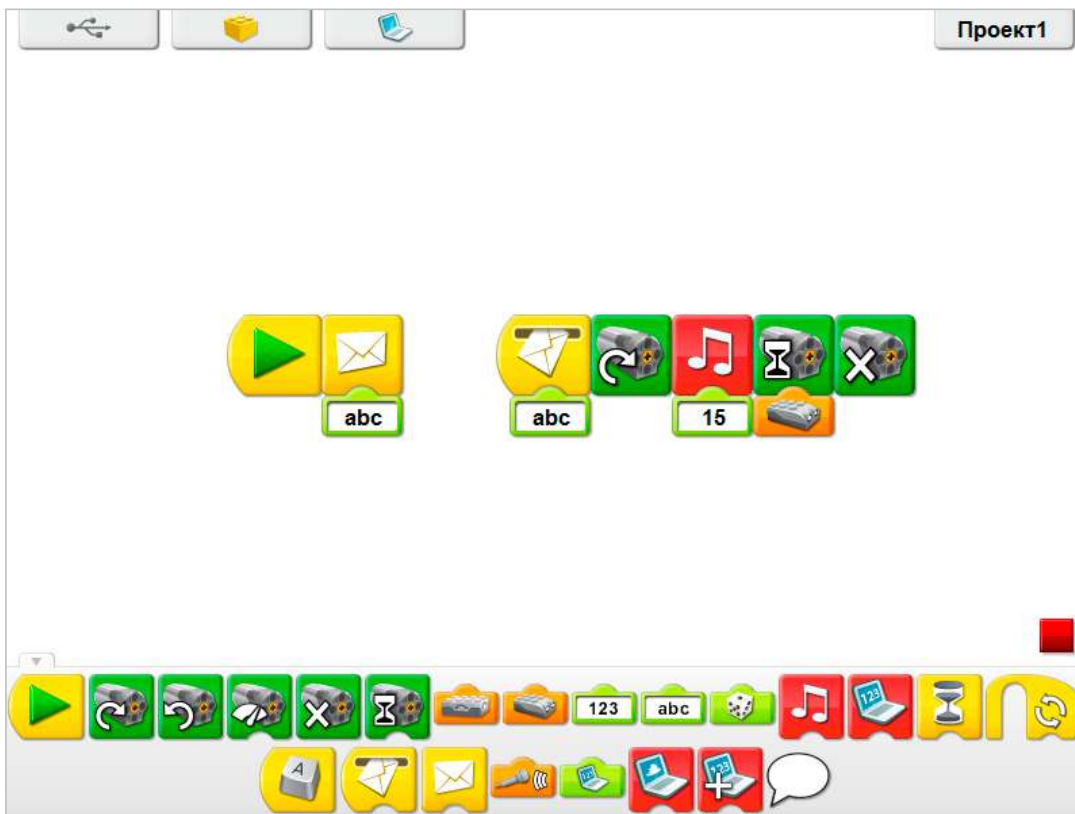
В данном занятии не требуется отклоняться от инструкций по сборке. Чтобы изменить скорость вращения волчка, достаточно сменить зубчатые колёса.



### Дополнительное задание

Обсудите с учащимися модель волчка, которая крутилась дольше всех. На одном из компьютеров создайте управляющую программу, которая будет отправлять на другие компьютеры команду (сообщение) на включение нескольких устройств для запуска волчка. Проверьте, чтобы каждый из участников изменил Блок «Начало» в своей программе запуска волчка на Блок «Начать при получении письма». После того как программа была запущена и закончилось воспроизведение звукового файла, каждый участник должен поднять своё устройство для запуска и освободить волчок.

Ознакомьтесь с пунктом 19. Блок «Начать при получении письма» окна «Первые шаги», чтобы получить дополнительную информацию. Компьютеры с программами отправки сообщений связываются между собой по сети, при этом необходимо, чтобы в программах на принимающих компьютерах Блок «Начать при получении письма» был правильно настроен.





## 3. Рекомендации учителю. «Обезьянка-барабанщица»

На этом занятии учащиеся должны построить модель механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабана по поверхности.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачкового механизма на ритм барабанной дроби.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Создание и испытание модели барабанящей обезьянки.

Модификация конструкции модели путём изменения кулачкового механизма с целью изменения ритма движений рычагов. Программирование соответствующего звукового сопровождения, чтобы поведение модели стало более эффективным.

#### Математика

Понимание того, как количество и положение кулачков влияет на ритм ударов.

Понимание и использование числового способа задания звуков и продолжительности работы мотора.

#### Развитие речи

Общение в устной или в письменной форме с использованием соответствующего словаря.

#### Словарь основных терминов

Кулачок, коронное зубчатое колесо, рычаг, ритм. Программные блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Вход Число», «Звук», «Цикл», «Начало», «Начать нажатием клавиши».

#### Вам дополнительно потребуется:

«Барабан»: лист картона, пластика или металлическая банка.



## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

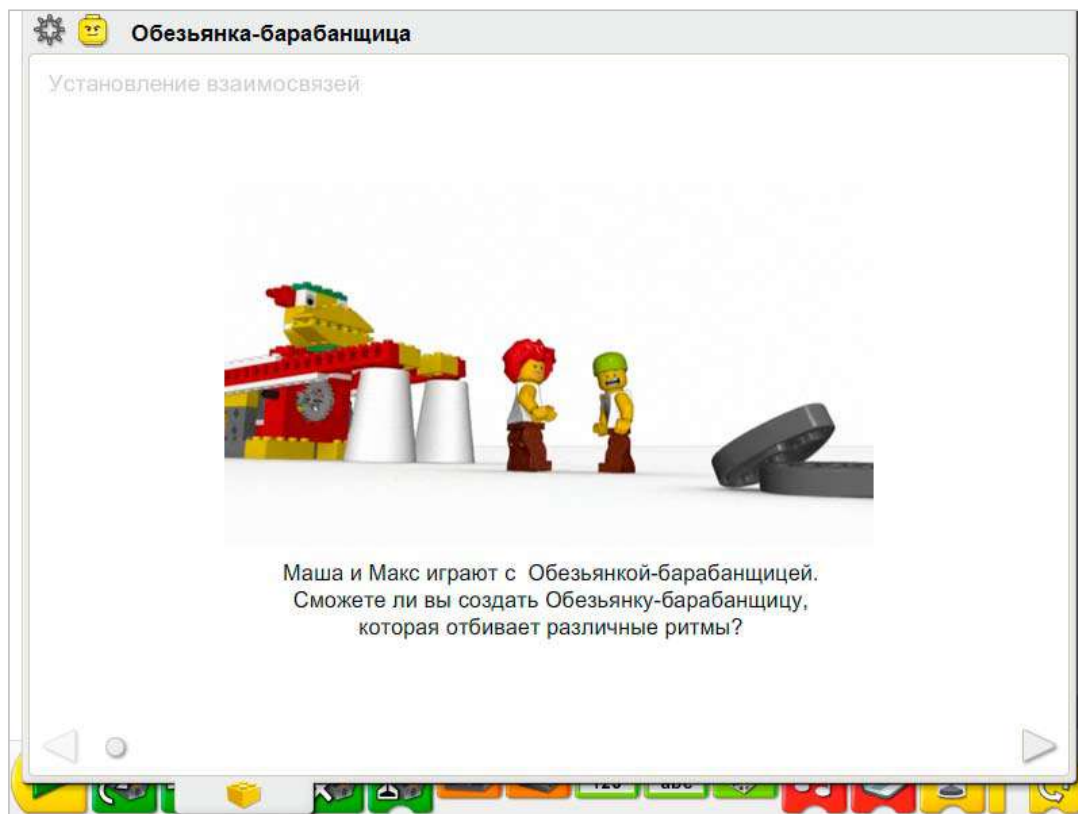
Что Маша и Макс могут рассказать об обезьянке?

Стучал ли кто-нибудь на барабане? Как он устроен и по какому принципу действует?

Видел ли кто-нибудь механические игрушки с барабаном, наподобие обезьянки-барабанщицы?

За счёт чего двигаются руки обезьянки?

Что является источником звука барабанной дроби?



### 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, показанной в фильме. Примеры каких других механизмов, совершающих похожие движения (вверх-вниз), могут привести ученики?

*Ручной насос, железнодорожный семафор, рука с молотком при забивании гвоздя.*



#### **Знаете ли вы, что ...**

Руки барабанщика действуют как рычаги. Они двигаются вверх и вниз, вращаясь вокруг оси. Обезьянка-барабанщица тоже двигает руками вверх-вниз с определённым ритмом. Можно использовать рычаги, чтобы заставить руки обезьянки двигаться вверх и вниз, а кулачки – чтобы сделать эти движения разнообразными.

Ознакомьтесь с примерами, представленными в окне «Первые шаги»:

14. Кулачок

15. Рычаг

Как нужно изменить конструкцию рычажного механизма, чтобы укоротить плечо груза? А чтобы удлинить его?

*Для этого следует изменить положение центра вращения, установив ось в другое отверстие балки.*

Как работает кулачок?

*Кулачок имеет яйцеобразную форму, поэтому соприкасающаяся с ним деталь совершает колебательное движение.*

## 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!

ТАМ ТАМ ТАМ

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).



## Рефлексия

**Обезьянка-барабанщица**

Рефлексия

Создайте другие характерные движения обезьянки (то есть, другие ритмы), меняя способы воздействия кулачков на рычаги рук.

Одновременно ли движутся руки обезьянки?  
Одинаковы ли звуки ударов?

Приготовьте место для экспериментирования с зубчатыми колёсами и бумаг 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.

### **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 барабанной дроби изменится: тук-тук-пауза. При этом частота стука составит те же два удара в секунду.*

Что происходит после добавления ещё одного кулачка с правой стороны, как показано в третьем ряду таблицы?

*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.*

Что происходит после добавления ещё одного кулачка с левой стороны?

*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.*

### **Дополнительно...**

Перенесите центр вращения рычагов (ось) в другое отверстие в балке, чтобы изменить длину плеча силы рычагов и высоту, на которую они поднимаются.

*В результате изменится сила ударов, что можно будет услышать.*


## Развитие

Обезьянка-барабанщица

Развитие

Вы с обезьянкой можете организовать оркестр! Вы можете воспроизводить звуки при помощи клавиатуры и играть вместе с обезьянкой. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение использует различные комбинации кулачков.



The illustration shows a hand pointing at a laptop screen displaying musical notes. To the right, a LEGO monkey is playing a drum set. The drum set includes a red and yellow drum with the word 'TAM' written on it, and a larger red and yellow drum with the word 'TAMTAM' written on it. There are also two white cymbals. The entire scene is set within a window titled 'Обезьянка-барабанщица' with a 'Развитие' (Development) sub-header. The window has a toolbar at the bottom with various icons.

В данном занятии не требуется отклоняться от инструкций по сборке. Чтобы изменить характер движения рычагов, достаточно по-другому расположить кулачки.



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 **A** и воспроизводит Звук 4 (звук «Волшебство»). Вторая программа ожидает нажатия клавиши **B** после чего воспроизводит Звук 5 («Струна»). Третья программа запускается клавишей **C** 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.

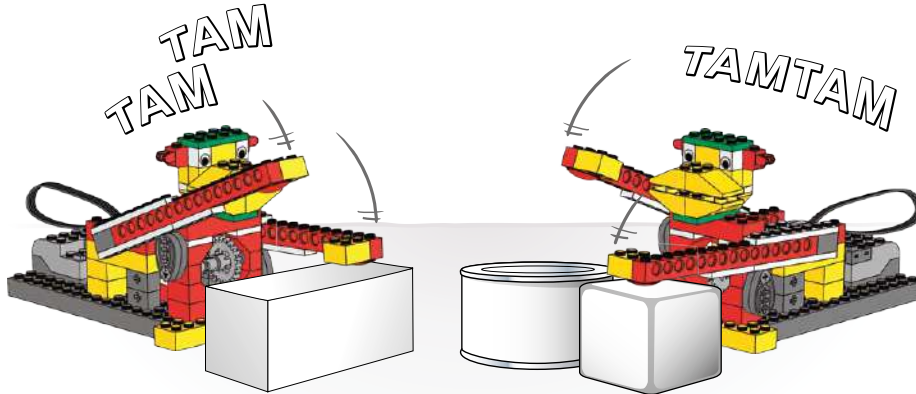
В разделе «Звуки» главы «Программное обеспечение LEGO® Education WeDo™» приведен список звуков, которые может воспроизводить Блок «Звук», если задать на его входе соответствующее число.

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. «Перекрестная ременная передача» окна «Первые шаги», чтобы узнать, как записывать свои звуки.

### 3. Рекомендации учителю. «Обезьянка-барабанщица»

#### Дополнительное задание

Предложите командам учеников, работающим в классе над созданием различных моделей «Обезьянок-барабанщиц», создать из них группу ударных. Пусть каждая модель стучит по-своему. Подберите им разные «барабаны», издающие интересные звуки – металлические миски, картонные коробки и т.д.

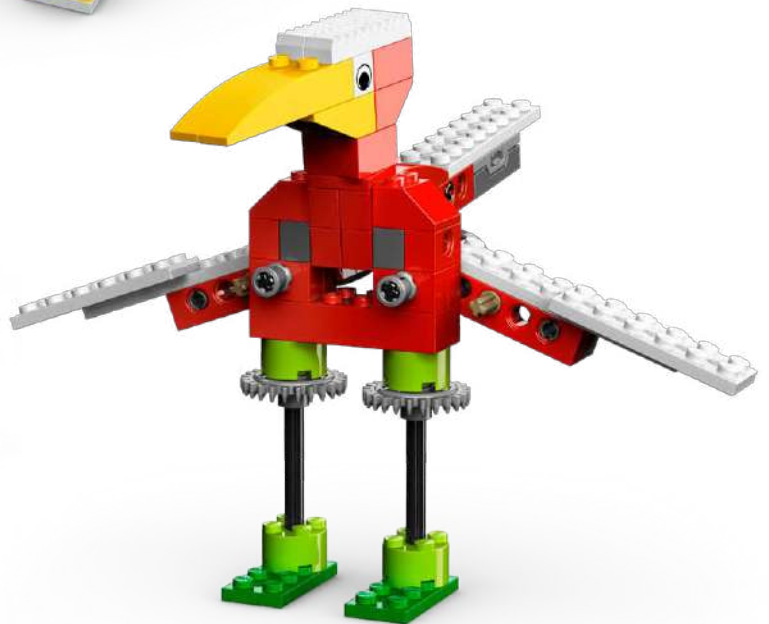






Занятия. Рекомендации учителю:

## Звери





## 4. Рекомендации учителю. «Голодный аллигатор»

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического аллигатора, который мог бы открывать и захлопывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.  
Изучение систем шкивов и ремней (ременных передач) и механизма замедления, работающих в модели.  
Изучение жизни животных.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели аллигатора и ее испытание.  
Усложнение поведения за счет установки на модель датчика расстояния и синхронизации звука с движением модели.

#### Математика

Понимание того, как расстояние между объектом и датчиком расстояния связано с показаниями датчика.  
Понимание и использование числового способа представления звука и продолжительности работы мотора.

#### Развитие речи

Подготовка и представление доклада об аллигаторе с использованием его модели.  
Применение технологий для выработки идей и обмена опытом.  
Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

#### Словарь основных терминов

Ремни, Датчик расстояния, шкивы. Программные блоки: «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Включить мотор на...», «Вход Число», «Звук», «Цикл» и «Начать нажатием клавиши».

#### Вам дополнительно потребуется:

Картон, трава, камешки (по желанию).




## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

- Что делал аллигатор, когда Маша и Макс его увидели?
- Что произошло, когда они оказались рядом с ним?
- Правда ли, что аллигаторы едят шапки?
- Для чего аллигаторам такая большая пасть?
- Чем же на самом деле питаются аллигаторы?
- Хотели бы вы иметь дома аллигатора? Почему да, или почему нет?

Голодный аллигатор

Установление взаимосвязей



Маша и Макс очень осторожны, рядом аллигатор! Он выглядит голодным! Можете ли вы создать аллигатора, закрывающего пасть, когда в ней оказывается еда?

### Другие способы установления взаимосвязей:

Предложите учащимся представить себя аллигаторами. Каким образом аллигаторы передвигаются? Пусть ученики покажут руками, как аллигатор разевает и захлопывает свою пасть.

Спросите, видел ли кто-нибудь аллигатора – живого или по телевизору. Что аллигатор делал в тот момент?

Правда ли, что аллигатор напоминает динозавра? Почему да или почему нет?

*Аллигаторы появились ещё во времена динозавров. Но динозавры давно вымерли, а вот аллигаторы до сих пор существуют. Аллигаторы относятся к классу рептилий: они откладывают яйца, покрыты чешуёй и являются холоднокровными. Холоднокровными называют животных, у которых температура тела зависит от окружающей температуры. Предполагают, что динозавры обладали такими же признаками.*

### Знаете ли вы, что...

Скорость вращения вала мотора можно снизить при помощи системы шкивов и ремней. Ознакомьтесь с моделями в окне «Первые шаги»:

9. Снижение скорости.

Насколько медленнее вращается большой шкив по сравнению с маленьким?

*Большой шкив совершает только один оборот, в то время как маленький успевает повернуться три раза. То есть большой шкив вращается в три раза медленнее маленького.*

## Конструирование

  **Голодный аллигатор**

Конструирование

Постройте аллигатора, закрывающего пасть, когда в ней оказывается еда.

Наша модель...  
Использует мотор для вращения коронного зубчатого колеса...  
Коронное колесо вращает другое зубчатое колесо...  
Зубчатое колесо вращает малый шкив и ремень...  
Ремень вращает большой шкив...  
Шкив закрывает пасть аллигатора.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!

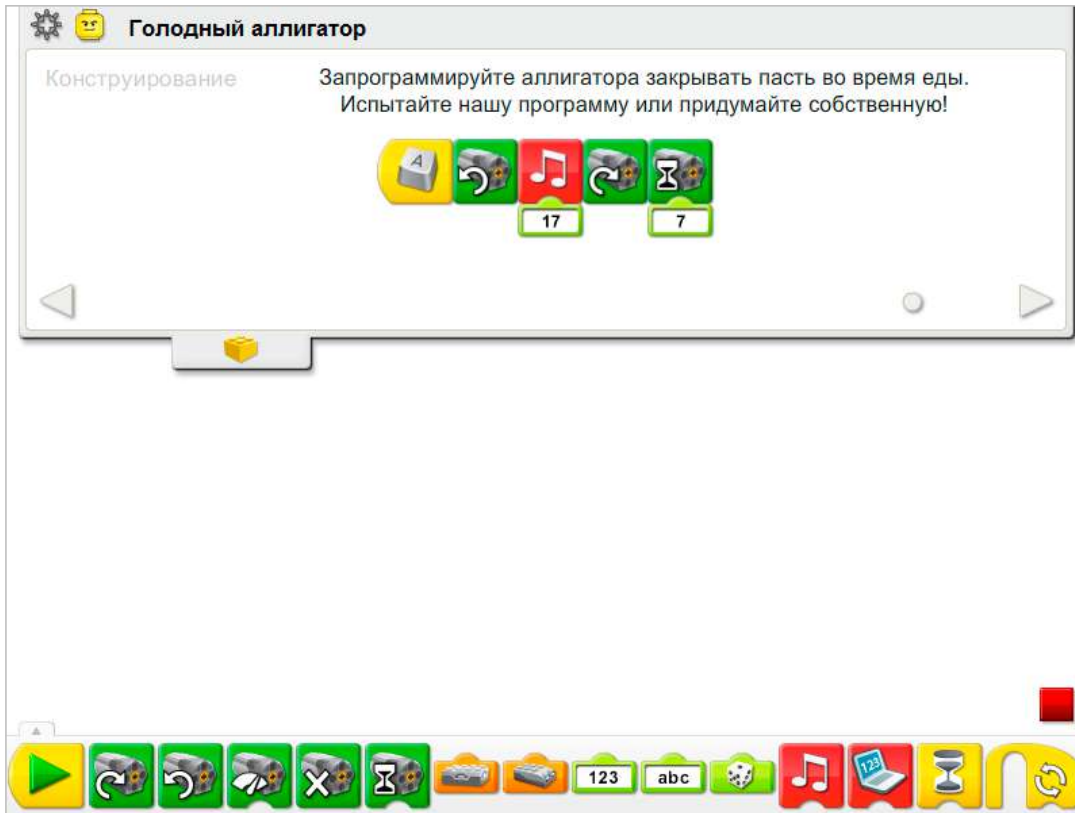


Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель аллигатора. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель работала хорошо, челюсти аллигатора должны открываться и закрываться без затруднений. Чтобы уменьшить трение, постарайтесь сделать так, чтобы втулки не прижимались к шкивам. Если ремни уже поработали какое-то время, протрите их, чтобы улучшить сцепление со шкивами.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий коронное зубчатое колесо, которое, в свою очередь, приводит в движение другое зубчатое колесо, установленное по отношению к нему под углом  $90^\circ$ . Это второе зубчатое колесо насажено на одну ось с маленьким шкивом. На маленький шкив надет ремень, передающий движение на большой шкив, который открывает и закрывает пасть аллигатора.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс и шкивов, движение ремней и челюстей аллигатора).





В программе «Голодный аллигатор» для включения модели используются клавиши клавиатуры (в английской раскладке). Блок «Начать нажатием клавиши» включает мотор против часовой стрелки (чтобы закрыть пасть) при нажатии на клавиатуре клавиши **A**. Далее программа воспроизводит Звук 17 («Хруст») и включает мотор по часовой стрелке, чтобы открыть пасть аллигатора. Мотор работает в течение 0,7 секунды и выключается.

Чтобы назначить другую клавишу для включения Блока «Начать нажатием клавиши», наведите указатель мыши на этот блок и нажмите на клавиатуре другую клавишу (букву, цифру или любую из четырёх клавиш со стрелками).

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

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук» и «Начать нажатием клавиши».

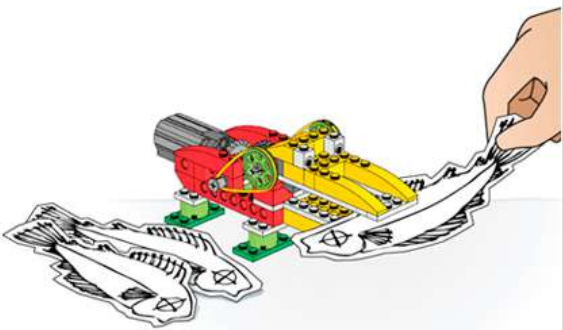
## Рефлексия

  **Голодный аллигатор**

Рефлексия

Разыщите как можно больше сведений об аллигаторах, об их поведении, о том, что они едят. Поделитесь полученными знаниями. Для демонстрации используйте вашу модель и программу.

Что еще аллигатор мог бы съесть? Зачем аллигатору такие большие челюсти и зубы?



Подготовьте достаточно свободного пространства, чтобы разместить книги, бумагу, ножницы и другие материалы, которые могут потребоваться для демонстрации модели.

Соберите информацию (в литературе или в Интернете) о том, чем питаются аллигаторы. Выберите один пример, нарисуйте на бумаге и вырежьте. Подготовьте для демонстрации модели плакаты или презентацию PowerPoint.

При демонстрации модели аллигатора сигналы датчика расстояния заставляют его реагировать на «еду». При желании модель можно сделать более реалистичной, используя Блоки «Звук» и «Включить мотор на ...».

Отрепетируйте доклад об аллигаторе, составьте его хронометраж.

### После завершения презентации проведите обсуждение.

Напоминает ли программа аллигатора поведение настоящего аллигатора?

*Да, напоминает тем, что механический аллигатор принимает решения и реагирует на изменения в окружающей обстановке.*

Чем программа аллигатора отличается от поведения живого аллигатора?

*Мозг настоящего аллигатора способен принимать более сложные и разнообразные решения. Он «запрограммирован» реагировать на гораздо большее количество внешних раздражителей, чем просто на появление пищи.*

На кого больше похожа модель - на крокодила или на аллигатора?

*Модель больше напоминает аллигатора, потому что её «пасть» имеет U-образную форму. У крокодилов челюсти более остроконечные и узкие.*

### Дополнительно...

Предложите ученикам нарисовать серию рисунков, описывающих один день из жизни «своего» аллигатора. Когда аллигатор просыпается? А когда он обедает?



## Развитие



Голодный аллигатор

Развитие

CRUNCH

Создайте для вашего аллигатора программу, чтобы он чувствовал еду в пасти, и его поведение стало бы больше походить на настоящее. Проверьте наше решение или создайте собственное!

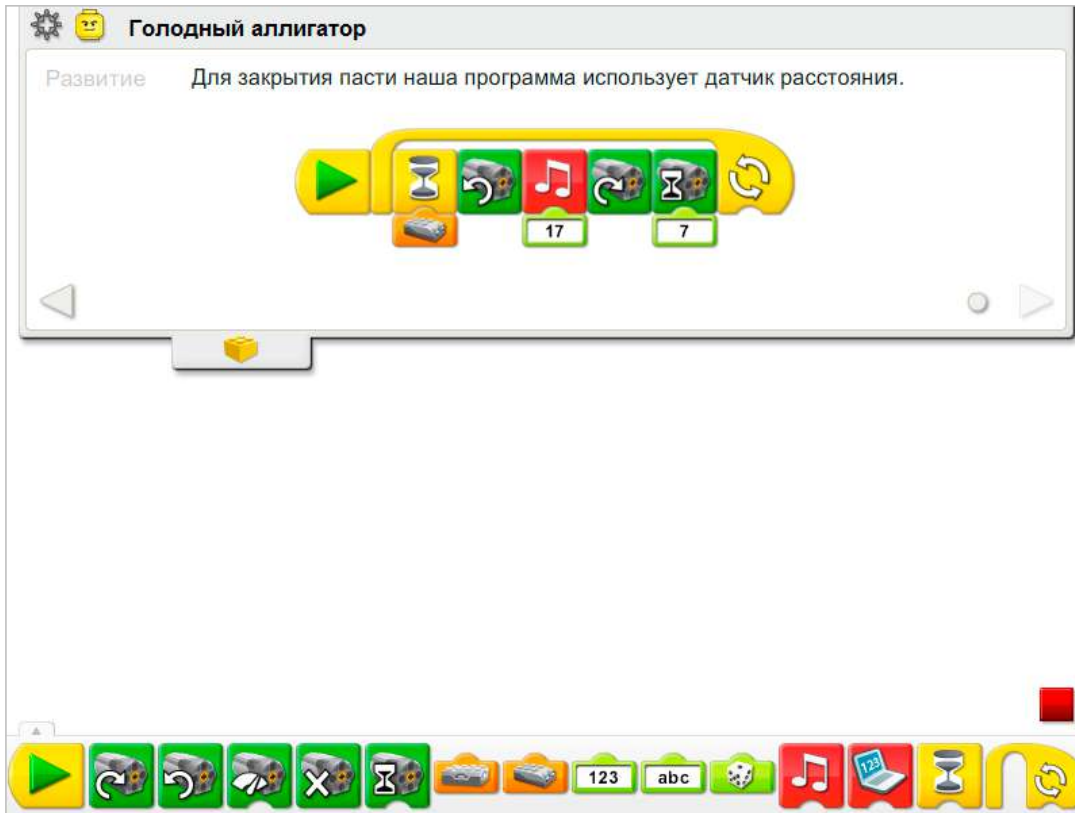
Наше решение использует датчик расстояния, расположенный в пасти аллигатора.

На этом этапе учащиеся должны сделать модель аллигатора более «умной».

Для этого учащиеся должны использовать датчик, уже встроенный в модель. Это датчик расстояния, который, как и мотор, подключается к ЛЕГО-коммутатору.

Датчик расстояния следует установить в точности так, как показано в инструкции, иначе он не будет работать с примером программ. Пасть аллигатора должна широко открываться, когда он ожидает пищу, чтобы датчик расстояния наблюдал за пищей, а не за собственной челюстью. Датчик расстояния может распознавать большие и маленькие объекты на расстоянии до 15 см.





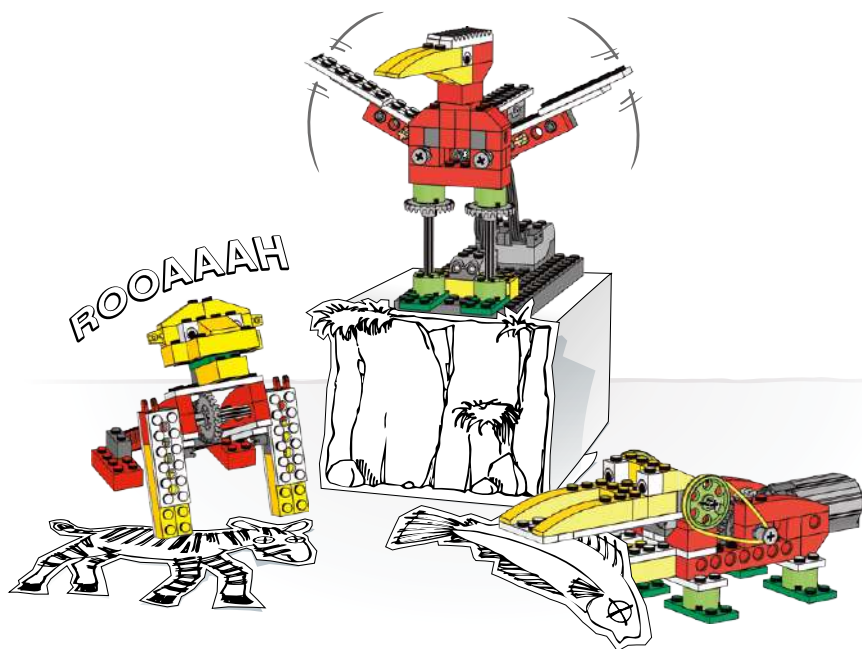
Программа «Голодный аллигатор» модифицируется: Блок «Начать нажатием клавиши» заменяется Блоком «Начало», кроме того, добавляется датчик расстояния. Если щёлкнуть на Блоке «Начало», программа запускается и ждет, пока датчик расстояния не обнаружит какой-либо объект. Тогда программа включает мотор против часовой стрелки, чтобы закрыть челюсти аллигатора и воспроизводит Звук 17 (Хруст). Затем мотор включается по часовой стрелке, чтобы открыть пасть. Мотор работает 0,7 секунды и выключается. Затем программа повторяется.

Чтобы программа повторялась определенное количество раз, задайте соответствующее число во Входе Блока «Цикл».

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования в программе Блоков «Датчик расстояния», «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Проведите совместное занятие всех команд учащихся, чтобы они сообща построили макет заповедника. Из картона и других подручных материалов они должны создать ареал обитания для каждого животного, «посеять» там траву и расставить «скалы». Организуйте «сафари» по заповеднику. Каждая группа должна представить своего животного. Пригласите на экскурсию по заповеднику других учащихся.





## 5. Рекомендации учителю. «Рычащий лев»

На этом занятии учащиеся должны построить модель механического льва и запрограммировать его, чтобы он издавал звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.  
Ознакомление с работой коронного зубчатого колеса в этой модели.  
Изучение потребностей животных.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Создание и испытание движущейся модели льва.  
Усложнение поведения путем добавления датчика наклона и программирования воспроизведения звуков синхронно с движениями льва.

#### Математика

Понимание того, как при помощи зубчатых колёс можно изменить направление движения.  
Понимание и использование числового способа задания звуков и продолжительности работы мотора.

#### Развитие речи

Подготовка и представление доклада о львах с использованием модели льва.  
Применение технологий для выработки идей и обмена опытом.  
Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

#### Словарь основных терминов

Климат, коронное зубчатое колесо, млекопитающие, прайд (львов). Программные блоки: «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Включить мотор на...», «Мощность мотора», «Вход Число», «Звук», «Начать нажатием клавиши», «Датчик наклона» и «Ждать».




## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

- Что делал лев?
- Как отреагировали Маша и Макс на действия льва?
- Чего лев хочет?
- Вы ведёте себя так же, когда хотите чего-нибудь, например, есть?
- Являются ли львы вегетарианцами?
- Чем питаются львы?

Рычащий лев

Установление взаимосвязей



Маша и Макс проходили рядом со львом. Вдруг он приподнялся и ЗАРЫЧАЛ!  
Сможете ли вы создать льва, который ложится, садится и рычит?

### Другие способы установления взаимосвязей:

Есть ли у кого-нибудь дома кошка? В чём заключается сходство между кошками и львами? Какие звуки издают кошки? Какие звуки издают львы?

Пусть учащиеся представят, что они бродят по саванне, как львы. Как они должны двигаться, ложиться, садиться. Что они едят?

### Знаете ли вы, что...

Лапы льва способны совершать самые разные движения, как наши руки и ноги?

Ознакомьтесь с примерами, представленными в окне «Первые шаги»:

12. Коронное зубчатое колесо.

Внимательно посмотрите на маленькое зубчатое колесо и коронное зубчатое колесо. Оси их вращения находятся на одной прямой, или же расположены под углом друг к другу?

*Они расположены под углом друг к другу.*

Под каким углом передают движение малое зубчатое и коронное колеса?

*Под углом 90° (если вы не хотите вводить понятие градусов, тогда называйте этот угол прямым).*

## Конструирование

  Рычащий лев

Конструирование

Постройте льва, который лежит, приподнимается и рычит.

Наша модель...  
Использует мотор для вращения малого зубчатого колеса...  
Малое зубчатое колесо вращает коронное зубчатое колесо...  
Коронное колесо вращает ось, поднимающую передние ноги.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!

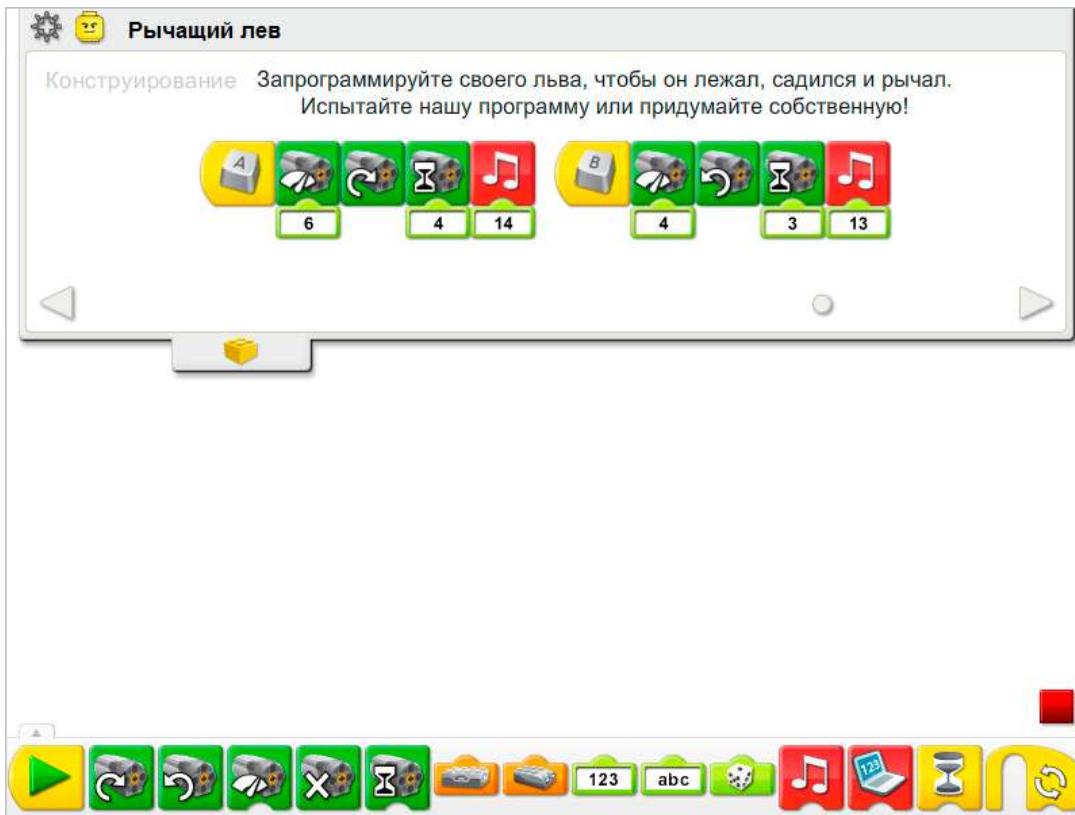


Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель льва. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Обеспечьте надёжное зацепление между зубьями маленького и коронного зубчатых колёс.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий маленькое зубчатое колесо, которое вращает коронное колесо. Наклонные зубья коронного колеса меняют направление движения на 90°. Коронное зубчатое колесо насажено на ту же ось, на которой закреплены и передние лапы льва. При вращении оси в том или другом направлении лев садится или ложится.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс и оси).



В программе «Рычащий лев» для включения модели используются клавиши клавиатуры. Первая программа ожидает, пока на клавиатуре (в английской раскладке) не будет нажата клавиша **A**, и после этого включает мотор по часовой стрелке на средней мощности (уровень 6), при этом лев садится и одновременно воспроизводится Звук 14 (Рычание). Вторая программа ожидает, пока на клавиатуре не будет нажата клавиша **B**, и после этого включает мотор против часовой стрелки, при этом лев ложится и одновременно воспроизводится Звук 13 (Храп).

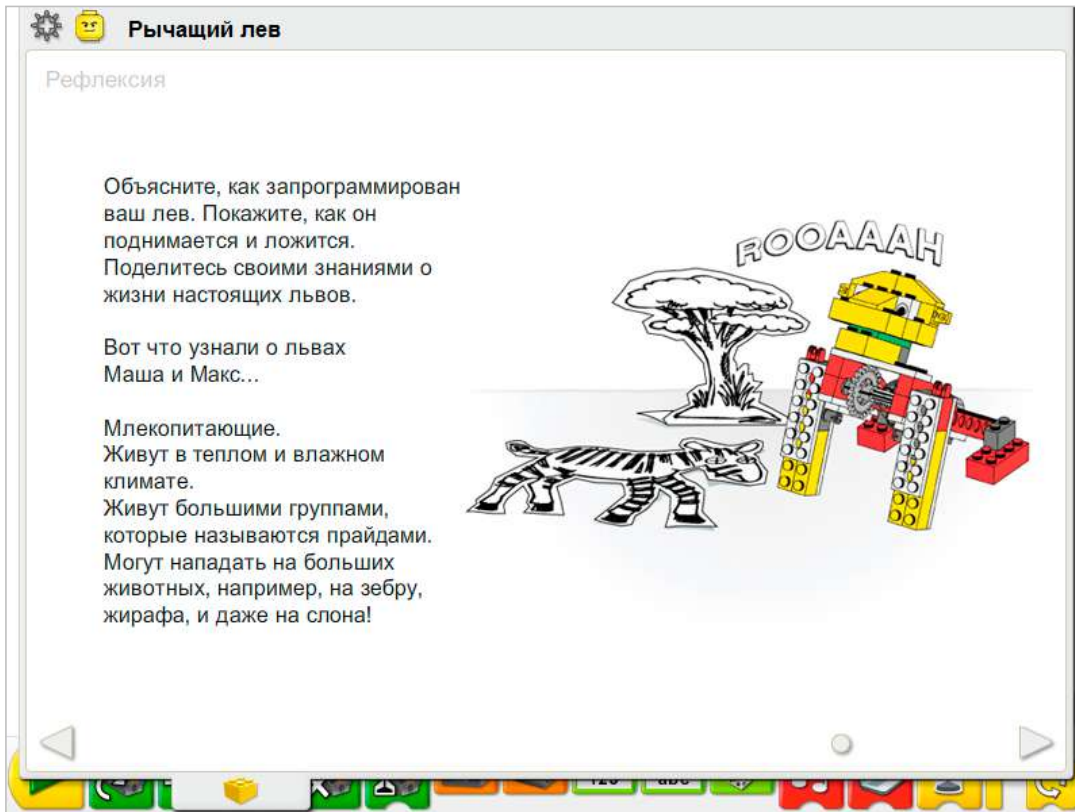
Чтобы назначить другую клавишу для включения Блока «Начать нажатием клавиши», наведите указатель мыши на этот блок и нажмите на клавиатуре другую клавишу (букву, цифру или любую из четырёх клавиш со стрелками).

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 «Включить мотор на...», «Мощность мотора», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук» и «Начать нажатием клавиши».



## Рефлексия



**Рычащий лев**

Рефлексия

Объясните, как запрограммирован ваш лев. Покажите, как он поднимается и ложится. Поделитесь своими знаниями о жизни настоящих львов.

Вот что узнали о львах Маша и Макс...

Млекопитающие.  
Живут в теплом и влажном климате.  
Живут большими группами, которые называются прайдами.  
Могут нападать на больших животных, например, на зебру, жирафа, и даже на слона!

Подготовьте достаточно свободного пространства, чтобы разместить книги и другие материалы, которые могут потребоваться для демонстрации модели.

Маша и Макс рассказывают о львах. Соберите информацию (в литературе, в Интернете, или в других источниках) о львах.

Во время демонстрации модель льва совершает различные действия при нажатии клавиш на клавиатуре. При желании можно запрограммировать воспроизведение различных звуков, изменять мощность и направление вращения мотора.

Отрепетируйте доклад о львах, составьте его хронометраж.



**После завершения презентации проведите обсуждение.**

Кто такие млекопитающие? А мы – млекопитающие? Какие ещё животные являются млекопитающими?

*Они теплокровные, рожают детей и кормят их молоком. Например, собаки, кошки, лошади, мыши, люди.*

В данной модели коронное зубчатое колесо используется для передачи движения от мотора лапам льва и поворота оси вращения на 90° (или под прямым углом). Сравните движения львиных лап с движениями наших рук и ног.

*Руки и ноги человека способны изгибаться сильнее и совершать гораздо более разнообразные движения, чем лапы льва. Наши руки и ноги могут поворачиваться, подниматься и опускаться. А лапы льва только поднимаются и опускаются.*

Обратите внимание, что льву требуется больше усилий, чтобы подняться, чем чтобы опуститься. Почему? Каким образом программа позволяет «интеллектуально» управлять моделью?

*На льва действует сила тяжести, направленная вниз, поэтому ему требуется больше энергии, чтобы встать, чем чтобы опуститься. Подпрыгнув, вы затем «падаете» обратно. Это происходит в результате действия силы тяжести. Программа увеличивает мощность мотора, когда лев встаёт, то есть преодолевает силу тяжести, и снижает мощность мотора, когда лев опускается.*

**Дополнительно...**

Предложите ученикам запрограммировать льва так, чтобы он вёл себя, как дикое животное.

А затем пусть они представят, что это домашняя кошка. Теперь нужно запрограммировать модель, чтобы она мяукала, как обычная кошка. Чтобы записать какой-нибудь свой звук, нужно использовать Блок «Звук» и задать на его входе 1. Новый звук заменит предустановленный Звук 1 (Приветствие). В чём проявляется сходство между львом и кошкой? А в чём состоит различие между ними?

## Развитие

Рычащий лев

Развитие

Лев голодный! Создайте для него программу, чтобы он ложился и ел, когда вы бросаете ему кость. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение использует кость со встроенным датчиком наклона.

На этом этапе учащиеся должны сделать поведение модели более разнообразным.

Учащиеся должны встроить в «косточку» датчик наклона, руководствуясь прилагаемой к набору пошаговой инструкцией. Датчик наклона и мотор можно подключать к любому порту ЛЕГО-коммутатора.



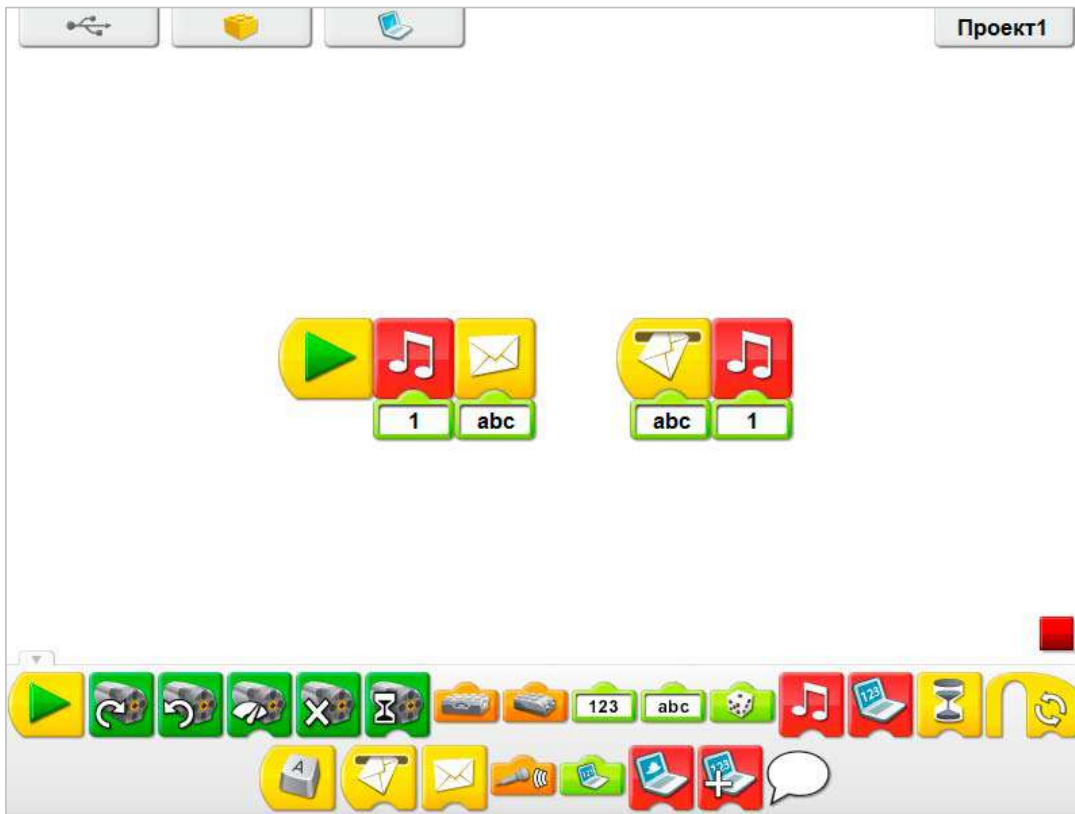
В программу «Рычащий лев» внесены изменения и добавлен датчик наклона. После нажатия на клавиатуре (в английской раскладке) клавиши **A** программа включает на 0,4 секунды мотор по часовой стрелке при уровне мощности 6 и воспроизводит Звук 13 («Храп»). Затем программа ожидает, пока «косточку» не наклонят в любую сторону, и после этого снижает мощность мотора до уровня 4, включает мотор на 0,2 секунды в обратном направлении (против часовой стрелки) и воспроизводит Звук 17 («Хруст»).

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Включить мотор на...», «Мощность мотора», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл», «Датчик наклона» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Предложите разным учащимся или командам, работающим в классе над созданием моделей львов, запрограммировать их для совместных действий. Пусть одна из моделей будет львицей-мамой, а другая - львёнком. Составьте каждую из показанных ниже программ на отдельном компьютере. Первая программа будет управлять поведением львицы: воспроизводить звуки и призывать львёнка посредством Блока «Отправить сообщение». Вторая программа – для львёнка. Когда он услышит зов матери (то есть, программа получит сообщение), то издаст ответный звук. Для этого используется Блок «Начать при получении письма».

Ознакомьтесь с пунктом 19. Блок «Начать при получении письма» окна «Первые шаги», чтобы получить дополнительную информацию по программированию. Принимать сообщения на другом компьютере возможно только при условии, что на принимающем компьютере Блок «Начать при получении письма» настроен правильно.





## 6. Рекомендации учителю. «Порхающая птица»

На этом занятии учащиеся должны построить модель механической птицы и запрограммировать ее, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, когда ее хвост поднимается или опускается.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Изучение рычажного механизма, работающего в данной модели.

Изучение потребностей животных.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Создание и тестирование движения птицы.

Усложнение поведения птицы путём установки на модель датчика расстояния и программирования воспроизведения звуков, синхронизированных с движениями птицы.

#### Математика

Понимание того, каким образом изменяется угол наклона головы и хвоста птицы, когда она поворачивается.

Понимание и использование числового способа задания звуков и продолжительности работы мотора с точностью до десятых долей секунды.

#### Развитие речи

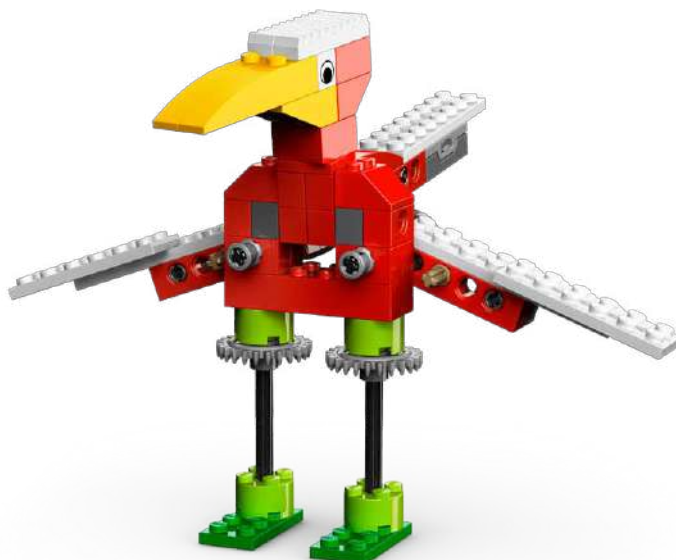
Подготовка и представление доклада о птицах с использованием модели птицы.

Применение технологий для выработки идей и обмена опытом.

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

#### Словарь основных терминов

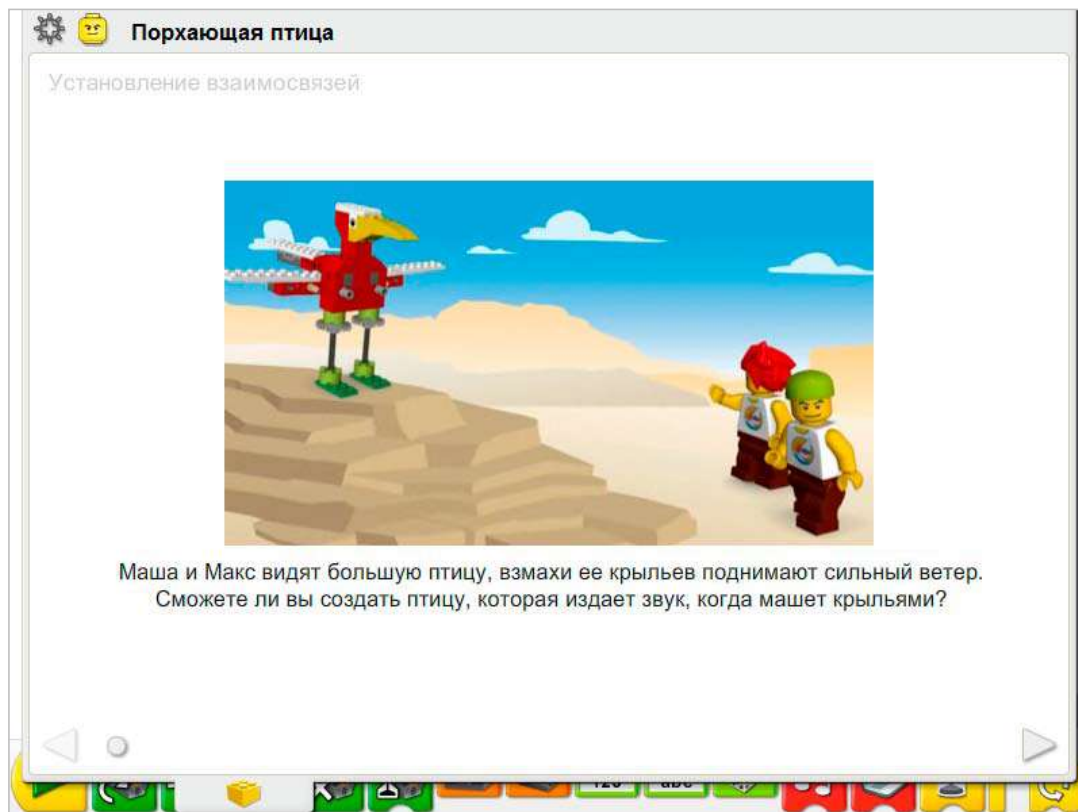
Датчик расстояния, датчик наклона, размах крыльев. Программные Блоки: «Звук», «Цикл», «Датчик звука», «Датчик наклона» и «Ждать».



## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Что делает птица, когда Маша и Макс смотрят на неё?  
Что есть у птицы, и нет у нас (людей)?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Птицы бывают самых разных размеров. Каких птиц вы видели? Насколько они велики? Какую самую большую птицу вы видели своими глазами или по телевизору? Какую самую маленькую?

Сначала предложите учащимся представить себя соколом или орлом. Пусть они покажут, как движутся птицы. Орлы и соколы расправляют крылья и скользят по воздуху. Затем попросите учеников представить, что они – колибри, и показать, как они летают. Колибри – это очень маленькие птички, которые так быстро машут крыльями, что их невозможно разглядеть: видно только размытое облачко.

### Знаете ли вы, что...

Многие птицы используют специальные песни, чтобы переговариваться друг с другом. Чтобы научиться составлять программы повторения звуков, посмотрите в окне «Первые шаги»: пункт 16. Блок «Цикл».

На что похоже пение или призывы птиц? Умеет ли кто-нибудь подражать голосам птиц?  
*Ответы могут различаться. Если никто из учащихся не знает, как поют птицы, они могут просто прокукарекать. Песни птиц обычно повторяются, и в них звучат и призыв, и отклик.*

Являются ли крылья птиц рычагами?  
Ознакомьтесь с моделями в окне «Первые шаги»: пункт 15. Рычаг.

Если крыло птицы является рычагом, то что приводит его в движение?  
*Птицы машут крыльями вверх и вниз за счёт сокращения различных групп мышц и сухожилий. Попросите учащихся помахать своими руками, чтобы они почувствовали, как работают мускулы и связки.*

## Конструирование

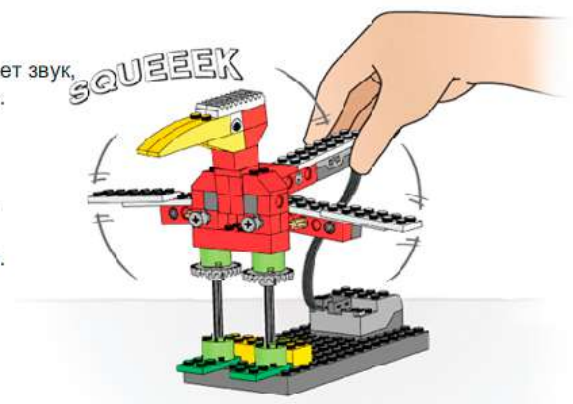
⚙️ 🧑‍🔧 **Порхающая птица**

Конструирование

Постройте птицу, которая издает звук, когда машет своими крыльями.

Наша модель...  
Поднимает голову и крылья...  
Когда вы опускаете ее хвост...  
Опускает голову и крылья...  
Когда вы поднимаете ее хвост.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



Navigation icons: back, forward, search, and other controls.

Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель птицы. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель птицы работала хорошо, удостоверьтесь, что кулачки установлены так, как показано в инструкции: механизм привода хвоста при нажатии должен плотно прилегать к кулачкам. Обратите внимание, что в этой модели нет мотора, зато одновременно используются датчики наклона и расстояния.

Энергию этой модели сообщаете вы. Голова и крылья птицы поднимаются, когда вы опускаете ее хвост и опускаются, когда вы его поднимаете.

Энергия человека, действующего на хвост птицы, преобразуется в механическую энергию движения хвоста, головы и крыльев.





## Рефлексия

  **Порхающая птица**

Рефлексия

Маша и Макс изучили много видов птиц. Некоторые птицы маленькие, а крыльями они машут часто-часто. Другие большие. У этих больших птиц большой размах крыльев, они парят и крыльями машут гораздо реже.

Разыщите как можно больше сведений о птицах. Расскажите, как запрограммировано поведение вашей птицы. Покажите, как она машет крыльями. Какая ваша птица? Где она живет?



Navigation icons: back, forward, search, and other controls.

Подготовьте достаточно свободного пространства, чтобы разместить книги, бумагу и другие материалы, которые могут потребоваться для демонстрации модели.

Соберите информацию (в литературе или в Интернете) о птицах. Выберите какую-нибудь птицу. Как она выглядит? Какие у неё крылья – большие или маленькие? Какой формы тело этой птицы? А клюв? Чем она питается? Где обитает? Подготовьте плакаты для демонстрации или презентацию PowerPoint.

При демонстрации модели птицы она наклоняет голову и хлопает крыльями со скоростью, пропорциональной скорости, с которой поднимают и опускают её хвост. Датчик наклона сообщает программе об изменении положения какой-либо части птицы. Чтобы сделать демонстрацию более интересной, можно изменить значения входов Блоков «Звук» и «Ждать».

Отрепетируйте доклад о птицах, составьте его хронометраж.

**После завершения презентации проведите обсуждение.**

Почему тело и другие части птицы фактически являются рычагами?

*Тело птицы, её голова и хвост поворачиваются вокруг своих центров вращения (осей). При перемещении хвоста вверх-вниз ещё одна система рычагов приводит в движение крылья, каждое из которых поворачивается вокруг своей оси. То есть, каждое крыло также является рычагом.*

Хвост птицы поднимается и опускается на разную высоту. Опишите или продемонстрируйте несколько положений хвоста. Покажите, положения хвоста под углами  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , и  $180^\circ$ . В каких пределах может меняться угол поворота хвоста?

*Хвост птицы может подниматься как вверх на  $90^\circ$ , так и вниз на  $-90^\circ$ , то есть на  $270^\circ$ .*

Какие другие чувства птицы можно запрограммировать?

*Ответы могут различаться. Около ног птицы можно установить датчик расстояния. О том, как его использовать в данной модели, можно узнать в разделе «Развитие» этого занятия.*

**Дополнительно...**

Летая, птицы могут видеть землю с различных точек. Предложите учащимся определить, какую именно птицу представляет их модель. Пусть они нарисуют то, что можно увидеть с высоты птичьего полёта. Что это будет? Как выглядит земля сверху? Вода внизу солёная или пресная?

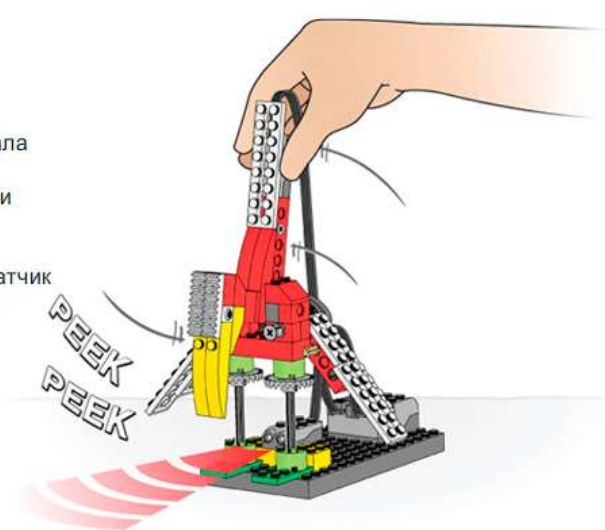
## Развитие

⚙️ 🤖 **Порхающая птица**

Развитие

Создайте для вашей птицы программу, чтобы она издавала звук, когда клюет землю. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение использует датчик расстояния, расположенный около лап птицы.

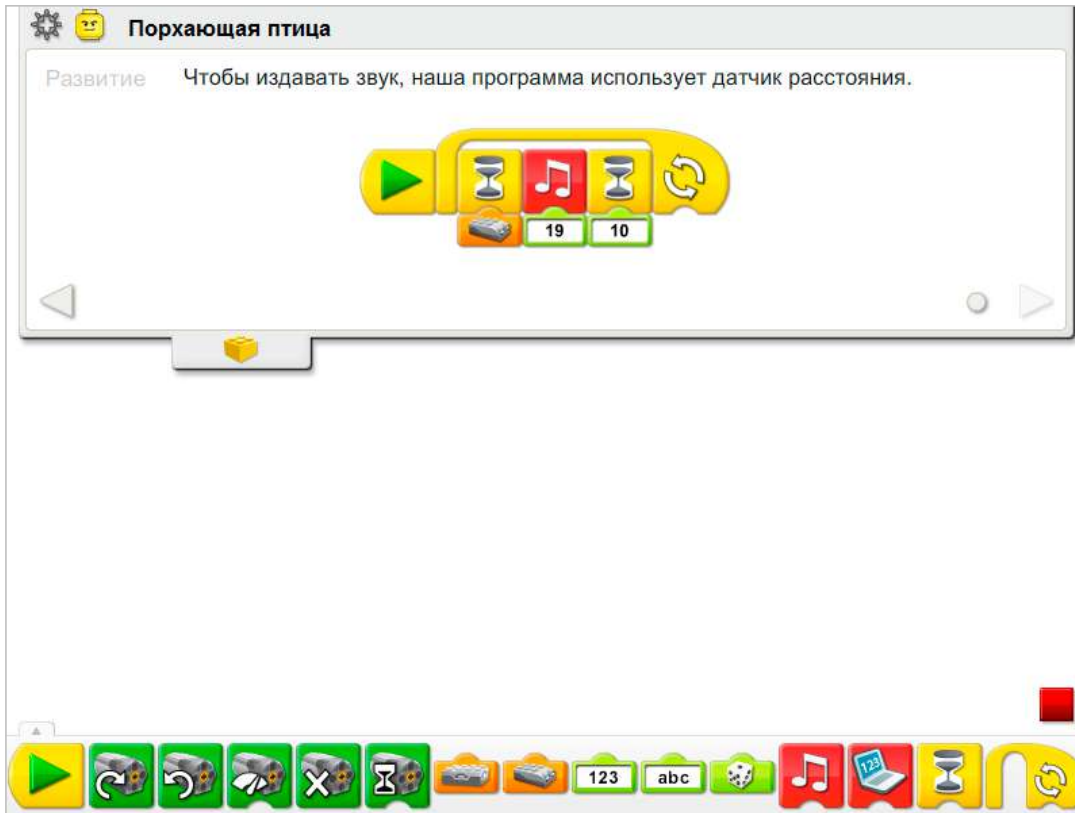


PEEK  
PEEK

На этом этапе учащиеся должны сделать модель птицы более «умной».

Для этого учащиеся должны использовать датчик, уже встроенный в модель. Датчики расстояния и наклона могут подключаться к любому порту ЛЕГО-коммутатора.

Датчик расстояния следует установить в точности так, как показано в инструкции по сборке. Чтобы он срабатывал, птица должна наклониться до самого низа.



Программа «Порхающая птица» изменена не была, но в неё была добавлена программа для датчика расстояния. Теперь программа ожидает, когда клюв птицы активирует датчик расстояния, после чего воспроизводит Звук 19 (Птичка) и повторяется через одну секунду. Обе программы, представленные в разделах «Конструирование» и «Развитие», можно запустить одновременно.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Датчик расстояния», «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл», и «Ждать».

**Дополнительное задание**

На разных компьютерах составьте программы для двух птиц, воспроизводящие призывное пение птицы и ответ на него. Сначала нужно издать какой-нибудь звук, программа ответит на него, воспроизведя соответствующий звук, и отправит сообщение на другой компьютер. Когда это сообщение будет получено, другая птица откликнется и пошлёт сообщение на третий компьютер. Когда и это сообщение будет получено, на него откликнется очередная птица. Проведите совместное занятие, чтобы в классе одновременно или по очереди пела целая стая птиц: одна позвала (отправила сообщение), другая откликнулась, и так далее.

В окне «Первые шаги» посмотрите:

19. «Начать при получении письма» – чтобы узнать, как использовать Блоки «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма».

Компьютеры с программами отправки сообщений связываются между собой по сети, при этом необходимо, чтобы в программах на принимающих компьютерах Блок «Начать при получении письма» был правильно настроен.





Занятия. Рекомендации учителю:

## Футбол







## 7. Рекомендации учителю. «Нападающий»

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.  
Изучение системы рычагов, работающих в модели.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели футболиста и испытание её в действии.  
Изменение поведения футболиста путём установки на модель датчика расстояния.

#### Математика

Предварительная оценка и измерение дальности удара (расстояние, на которое улетает бумажный шарик после удара) в сантиметрах.  
Использование чисел при программировании длительности работы мотора и понимание сути этой операции.

#### Развитие речи

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.  
Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

#### Словарь основных терминов

Сантиметры, рычаг, измерение, датчик расстояния. Блоки: «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Начало» и «Ждать».

#### Вам дополнительно потребуется:

Бумажные шарики, линейки. По желанию: мишень.




## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Чем занимаются Маша и Макс?  
Кто-нибудь играл в футбол раньше?  
Какие чувства испытывают Маша и Макс?

Нападающий

Установление взаимосвязей



Макс хочет быть вратарем. Маша тоже.  
Сможете ли вы создать механического нападающего?

### Другие способы установления взаимосвязей:

Предложите учащимся встать, положить руку на бедро и произвести ногой удар. Спросите, почувствовали они кинетику удара? Какие части тела при этом приходят в движение? Какие остаются неподвижными? Попросите учеников продемонстрировать сильный и слабый удары, и объяснить, чем они различаются?

Посмотрите, как играют в футбол или сыграйте сами. Обратите внимание на то, как игроки наносят удары. Как действует нога при нанесении сильного удара? А слабого? Пусть ученики продемонстрируют сильный и слабый удары при помощи пальцев.

### Знаете ли вы, что ...

Нога человека является рычагом.  
В окне «Первые шаги» изучите пункт:  
15. Рычаг.

Чем бьющая по футбольному мячу нога напоминает рычаг? Какая деталь модели выполняет функцию бедра человека?

*Вращение балки вокруг оси напоминает движение ноги человека.*

Какие детали модели напоминают футбольную бутсу?

*Три ЛЕГО-кирпичика, закрепленные на нижней части балки.*

## Конструирование

  **Нападающий**

Конструирование

Постройте нападающего, который бьет по мячу из комка бумаги.

Наша модель...  
Использует мотор, чтобы поворачивать рычаг "ноги"...  
"Нога" бьет по мячу.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



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

Для достижения максимальной силы удара необходимо вручную отвести ногу назад как можно дальше. Бумажный шарик следует установить рядом с опорной ногой модели, и только после этого запустить программу.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий ось, на которой закреплен рычаг-нога. Нога поднимается и бьет по бумажному шарiku, передавая ему свою энергию.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (движение оси, ноги и мяча).



Программа «Нападающий» включает на 0,2 секунды мотор против часовой стрелки, после чего выключает его.

Если на Блоке «Мотор против часовой стрелки» щёлкнуть левой кнопкой мыши, он преобразуется в Блок «Мотор по часовой стрелке». В результате мотор начнёт вращаться в противоположную сторону.

Чтобы изменить значение, заданное на входе Блока «Включить мотор на...», необходимо навести указатель мыши на Вход, и ввести новое значение с клавиатуры. Значение Входа также можно изменять, нажимая клавиши со стрелками.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки» и «Включить мотор на...».

## Рефлексия

⚙️
😊
**Нападающий**

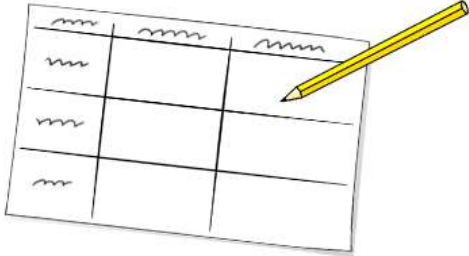
Рефлексия

На какое расстояние бьет ваша модель?

1. Запишите ожидаемое расстояние.
2. Запустите программу удара по мячу.
3. Измерьте расстояние.

Повторите шаги 1, 2, и 3.

Отметьте лучший удар.  
Отметьте наилучшее предсказание.



Необходимо обеспечить достаточно свободного пространства для полёта мяча после удара.

Скатайте из бумаги шарик диаметром около 3 сантиметров.

На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных. В эту таблицу следует заносить расстояния, на которые улетает бумажный шарик после каждого удара.

**После проведения опытов обсудите зафиксированные в таблице результаты.**

Какая максимальная дальность удара записана в таблице в колонке «Измерение»?

*Ответы на этот вопрос будут различные, как правило, в районе 30 сантиметров.*

Какое наилучшее предсказание записано в таблице в колонке «Предсказание»?

*Ответы могут различаться.*

**Обсудите и другие вопросы, касающиеся сбора данных о дальности удара.**

Совпали ли предсказанная и фактическая дальность самого лучшего удара?

*Ответы могут различаться.*

Как нужно проводить испытания?

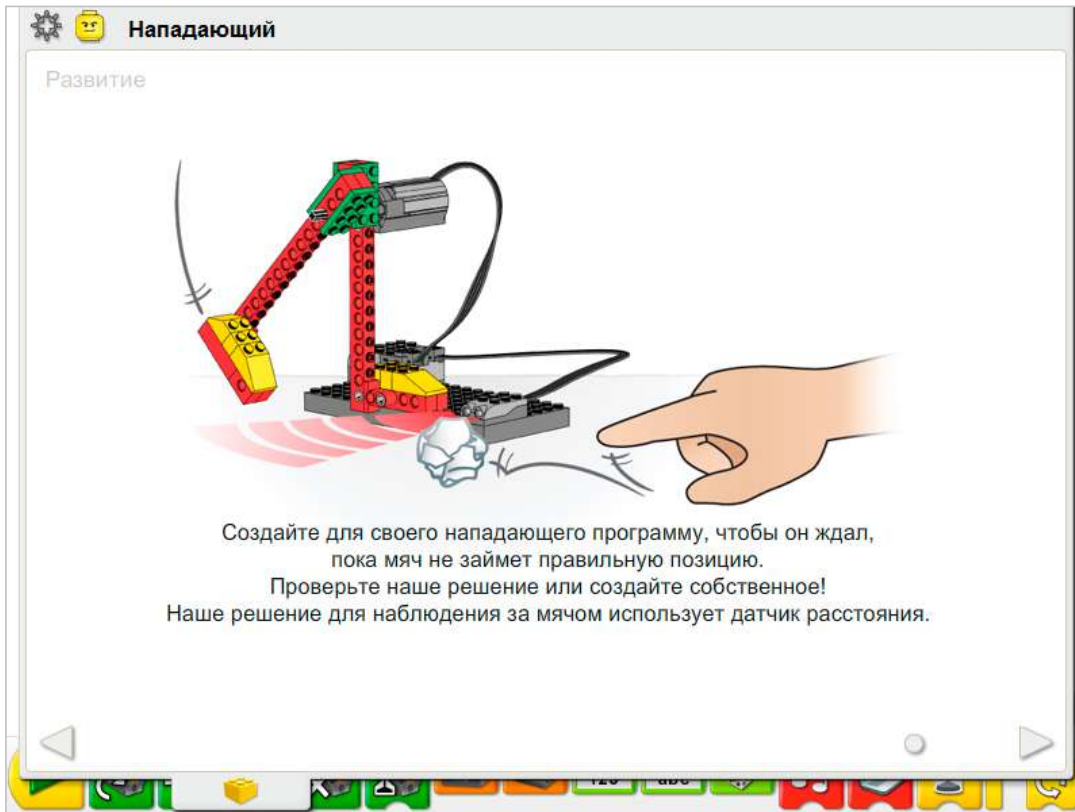
*Например, проводить не менее трех опытов, ногу отводить назад на одно и то же расстояние, использовать одинаковые бумажные шарики; измерения проводить одним и тем же способом.*

**Дополнительно...**

Можно вычислить среднюю дальность удара.

Использовать «мячи» разных типов, например, большего или меньшего размера, более тяжёлые или лёгкие.

## Развитие



Нападающий

Развитие

Создайте для своего нападающего программу, чтобы он ждал, пока мяч не займет правильную позицию. Проверьте наше решение или создайте собственное! Наше решение для наблюдения за мячом использует датчик расстояния.

Следуя пошаговой инструкции установите датчик расстояния. Датчик расстояния, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.

Шарик должен находиться в пределах рабочего диапазона датчика расстояния. Лучше всего помещать его непосредственно перед датчиком расстояния.



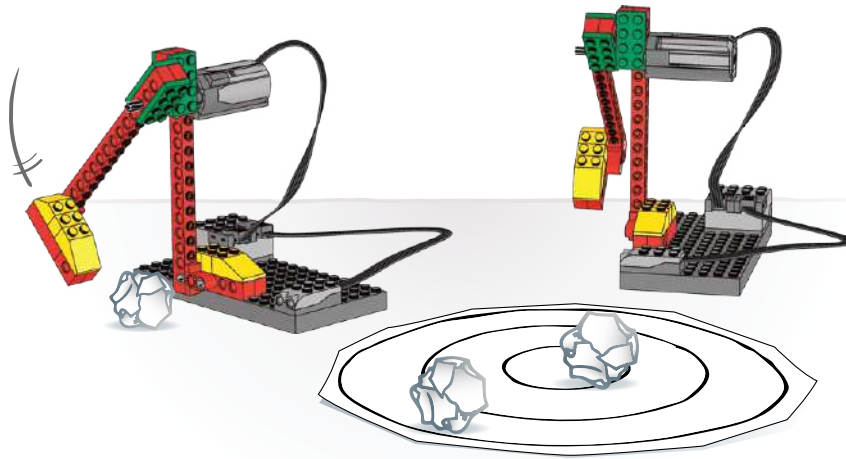
Программа «Нападающий» модифицируется, добавляется Блок «Ждать». После того, как бумажный шарик активирует датчик расстояния, программа включит на 0,2 секунды мотор против часовой стрелки (так же, как и в предыдущем случае), а после этого выключит мотор.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков: «Датчик расстояния», «Мотор против часовой стрелки» и «Ждать».



**Дополнительное задание**

Нарисуйте мишень и устройте соревнование на самый точный удар, используя вашу модель, или несколько моделей. Каков наилучший результат?





## 8. Рекомендации учителю. «Вратарь»

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный шарик.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.  
Изучение систем шкивов и ремней, работающих в модели.  
Понимание того, как сила трения влияет на работу модели.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели механического вратаря и испытание её в действии.  
Использование Входа Случайное число для установления обратной связи.  
Усложнение поведения вратаря путём установки на модель датчика расстояния и программирования системы автоматического ведения счёта игры.

#### Математика

Подсчёт отбитых ударов, промахов и пропущенных голов.  
Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей.  
Усвоение понятия случайных величин и их использование при программировании.  
Использование чисел при программировании системы автоматического ведения счёта игры.

#### Развитие речи

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.  
Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

#### Словарь основных терминов

Случайные числа и счет. Блоки: «Экран», «Прибавить к Экрану», «Датчик расстояния», «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начало» и «Ждать».

#### Вам дополнительно потребуется:

Бумажные шарики.



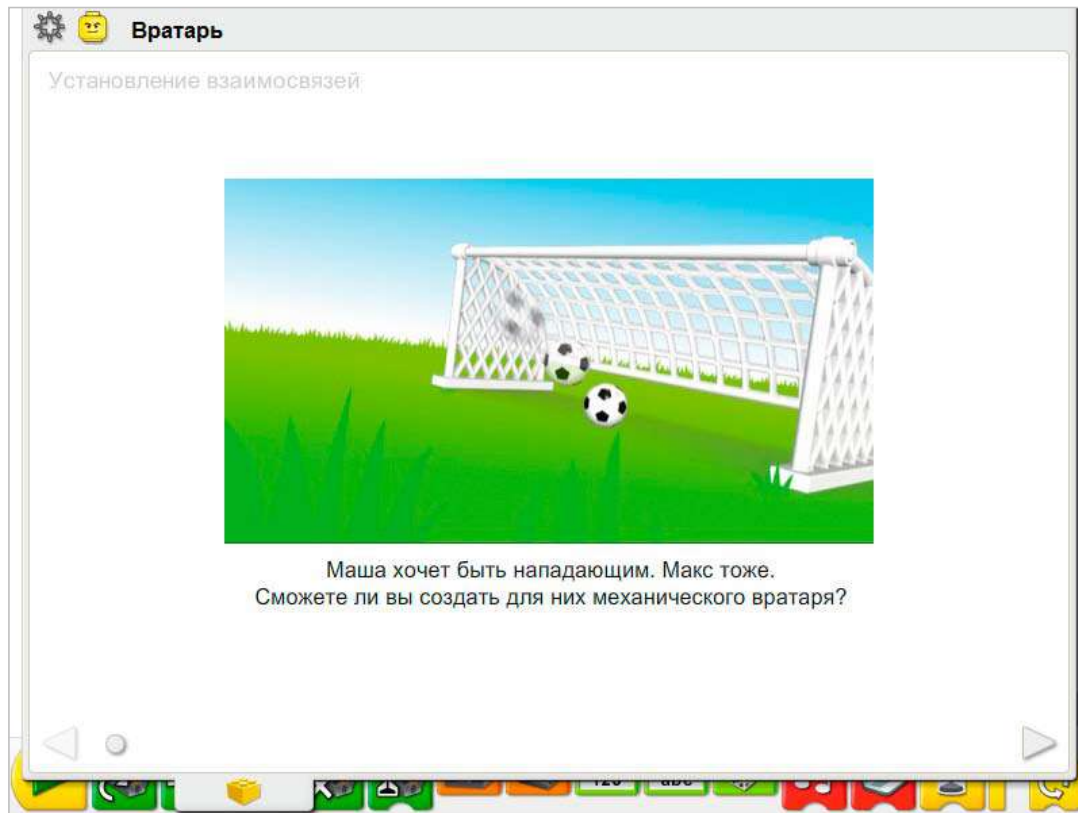
## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Что делает вратарь?

Легко ли быть вратарём? Почему да, или почему нет?

Почему ни Маша, ни Макс не хотят становиться вратарями?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Предложите учащимся встать и положить руки на голову, а затем медленно опускать их. Какое пространство вокруг себя они смогут контролировать, если полностью разведут руки? А теперь пусть ученики опустят руки и поднимут ногу и представят, что они вратари. Возможно ли, находясь в такой позе, парировать удары только лишь своим телом? А как должен действовать вратарь, чтобы не пропустить гол?

*Он должен перемещаться в футбольных воротах.*

Сделайте футбольные ворота, а вместо мяча используйте воздушные шарик. Кто из учащихся пропустит меньше всех голов? Предложите им представить себя супервратарями. Пусть они воспроизведут самые острые моменты игры в «замедленном» темпе. Можно ли выиграть матч, если только не пропускать голов?

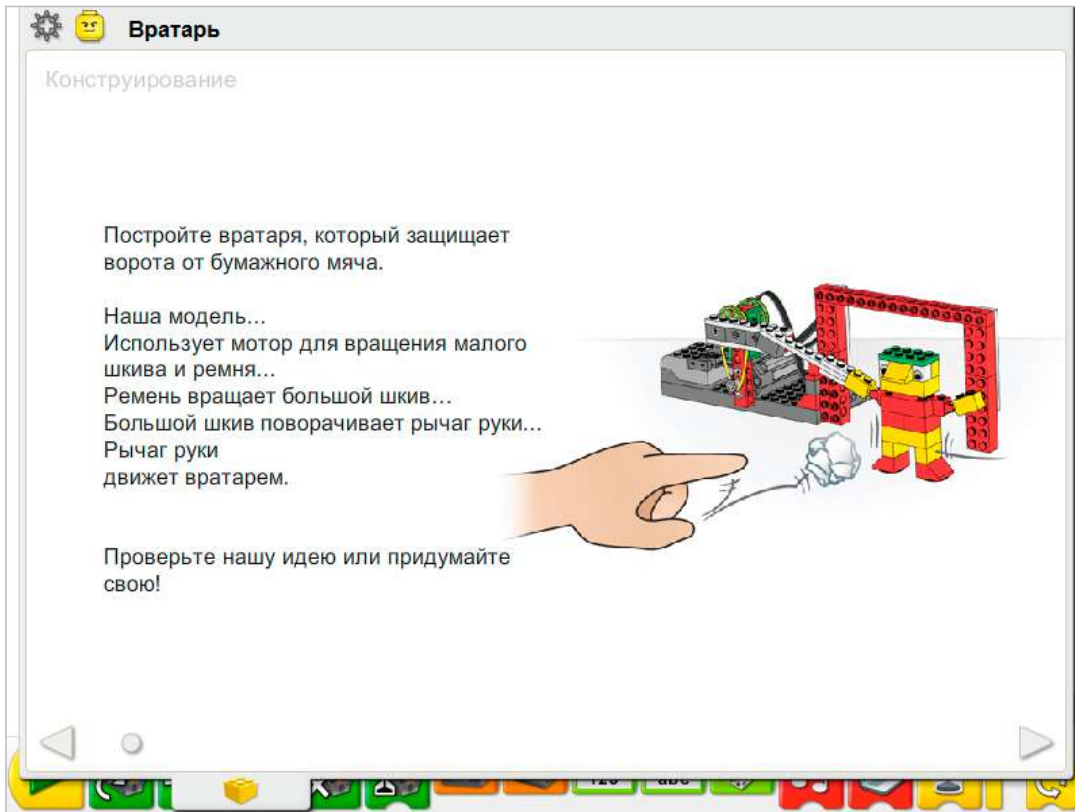
### Знаете ли вы, что ...

Исход спортивных состязаний и различных игр трудно предсказать, поэтому они и вызывают такой интерес. При помощи компьютера можно ввести в программу элемент случайности. В окне «Первые шаги» можно научиться использовать Вход Случайное число. См. пункт: 16. Блок «Цикл».

Можно ли узнать, кто выиграет матч, и с каким счётом? Наблюдал ли кто-нибудь из учащихся совершенно неожиданные моменты в игре? Были ли эти случаи благоприятными для любимой команды, или огорчительными?

*Ответы могут различаться – в зависимости от того, что видел каждый учащийся.*

## Конструирование



**Вратарь**

Конструирование

Постройте вратаря, который защищает ворота от бумажного мяча.

Наша модель...

- Использует мотор для вращения малого шкива и ремня...
- Ремень вращает большой шкив...
- Большой шкив поворачивает рычаг руки...
- Рычаг руки движет вратарем.

Проверьте нашу идею или придумайте свою!

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

Чтобы модель работала лучше, она должна двигаться как можно более свободно. Трение существенно мешает ее работе.

Энергия передается от компьютера на мотор, вращающий маленький шкив, который посредством ремня приводит в движение большой шкив. При этом скорость вращения снижается. Вращение большого шкива перемещает вперед-назад закрепленные на нем балки. Балки двигают вперед-назад прикрепленного к ним вратаря, который скользит на маленьких круглых пластинах, чтобы снизить трение.

В данной модели энергия преобразуется из электрической (компьютер и мотор) в механическую (вращение шкивов, движение ремня, рычагов и фигурки вратаря, построенной из деталей ЛЕГО).

Длину рычага можно изменять, прикрепляя его к другим отверстиям шкива.



Программа «Вратарь» включает мотор по часовой стрелке. Продолжительность работы мотора определяется случайно выбранным числом в диапазоне от 0,1 до 1 секунды. По истечении этого времени мотор переключается на противоположное направление вращения, и продолжительность его работы также определяется случайно выбранным числом в диапазоне от 0,1 до 1 секунды. Затем программа повторяется. Чтобы остановить её выполнение, нужно нажать кнопку Стоп.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Включить мотор на...», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки», «Вход Случайное число» и «Ждать».

## Рефлексия

Вратарь

Рефлексия

Сколько ударов отразил ваш вратарь?  
Сколько голов вы смогли забить?

- 1) 10 раз щелчком отправьте бумажный мяч в ворота.
- 2) Подсчитайте количество голов, промахов и защит.

Повторите шаги 1 и 2.

Отметьте наибольшее количество защит.  
Отметьте наибольшее количество голов.

В чью пользу меняется счет?

Необходимо обеспечить достаточно свободного пространства для полёта мяча после удара и его отскока от вратаря.

Скатайте из бумаги шарик диаметром около 3 сантиметров.

На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных. В эту таблицу следует заносить все удары по воротам: отбитые и пропущенные мячи, а также промахи. Таблица должна быть рассчитана на 10 «атак».

### После проведения опытов, обсудите результаты по таблице данных

Каков был наилучший результат вратаря (колонка «Защиты»)?

*Ответы могут различаться.*

Какова наилучшая результативность (колонка «Голы»)?

*Ответы могут различаться.*

В чью сторону меняется счет – в вашу или вратаря? Чтобы понять это, посмотрите, в чью пользу меняется соотношение чисел в колонках «Защиты» и «Голы».

*Ответы могут различаться; если в последних попытках разница между числом в колонке «Голы» и числом в колонке «Защиты» больше, чем в первых попытках, значит счет меняется в вашу пользу.*

**Обсудите и другие вопросы, касающиеся сбора данных о дальности удара.**

С какого расстояния производились удары по воротам?

*Ответы могут различаться, но обычно это расстояние составляет от 15 до 30 сантиметров.*

Как вы думаете, станет ли ваш результат лучше, если вы будете бить по воротам с более близкого расстояния?

*Ответы могут различаться. Но, очевидно, что чем ближе к воротам, тем больше голов и меньше промахов.*

**Дополнительно...**

Проверить предположения. Удалось ли забить больше голов, если удары наносили с более близкого расстояния? Подтвердилось ли ваше предположение?

Провести анализ данных об отбитых ударах, промахах и голах. Каково будет среднее значение количества отбитых вратарём ударов по отношению ко всем атакам (сумме всех отбитых ударов, промахов и голов)? У чьего вратаря этот показатель наилучший?



## Развитие

Вратарь

Развитие

Создайте для вашего вратаря программу, чтобы он сам вел счет. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение для наблюдения за мячом использует датчик расстояния.

При проведении данного занятия не потребуется отступать от сборочных инструкций.

Учащиеся будут использовать датчик, уже встроенный в модель. Это датчик расстояния, который, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.

При проведении данного занятия не потребуется отступать от сборочных инструкций.

Учащиеся будут использовать датчик, уже встроенный в модель. Это датчик расстояния, который, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.



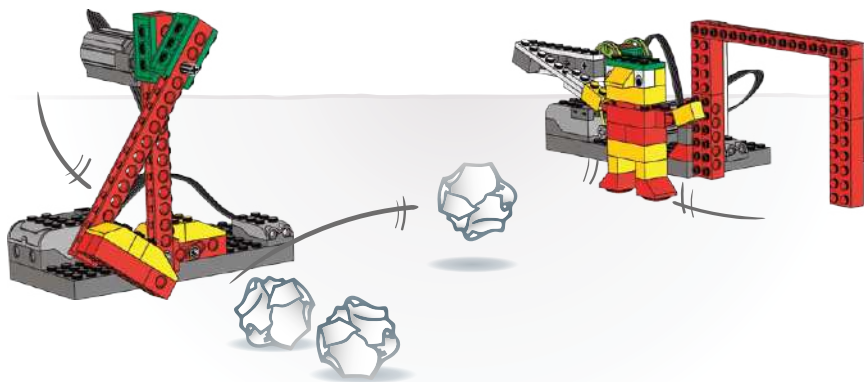
Программа «Вратарь» модифицируется, добавляется новая программа, которая может запускаться одновременно с программой, представленной в качестве примера в разделе «Конструирование».

Эта новая программа автоматически подсчитывает забитые голы. Сначала сбрасывается значение Экрана. После этого программа ожидает сигнала от датчика расстояния (пока он не зафиксирует какой-либо объект). Когда поступает сигнал от датчика расстояния, к значению Экрана добавляется единица. После этого выполнение программы на 0,5 секунды приостанавливается. Затем программа повторяется, но включаются только те Блоки, которые занимаются подсчётом забитых голов и отображением счёта на экране. Значение Экрана больше не обнуляется.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Экран», «Прибавить к Экрану», «Датчик расстояния», «Цикл» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Проведите совместное занятие с другой группой учащихся, которая работала с моделью «Нападающий». Пусть нападающий и вратарь сыграют один на один. А минуты через две поменяйте их местами. Кто забьёт больше голов?





## 9. Рекомендации учителю. «Ликующие болельщики»

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы и подпрыгивать на месте.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Изучение кулачкового механизма, работающего в модели.

Понимание основных принципов проведения испытаний и их обсуждение.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели ликующих болельщиков и испытание её в действии.

Изменение поведения болельщиков путём установки на модель датчика расстояния.

#### Математика

Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей.

Понимание и применение принципов количественной оценки качественных параметров.

#### Развитие речи

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

#### Словарь основных терминов

Кулачок, коронное зубчатое колесо, датчик расстояния, представление. Блоки: «Выключить мотор», «Датчик расстояния», «Мотор по часовой стрелке», «Звук», «Начало» и «Ждать».

#### Вам дополнительно потребуется:

Бумага, нитки, помпоны (для «Дополнительного задания»).



## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

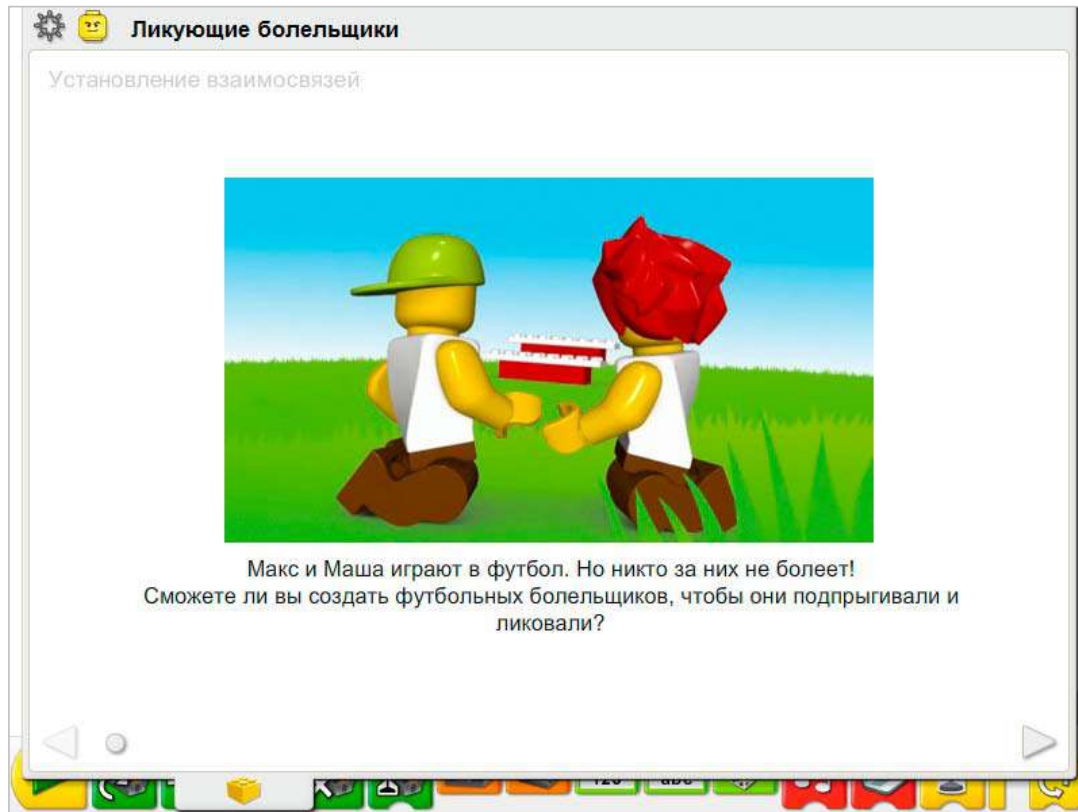
Что делают Маша и Макс?

Маша и Макс выглядят как заядлые болельщики. Но почему они такие грустные в конце игры?

Что могло бы поднять им настроение?

Случалось ли кому-нибудь из учащихся смотреть футбольный матч на стадионе или по телевизору?

Как ведут себя болельщики, когда их команда выигрывает?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Что должны делать болельщики, чтобы поддержать свою команду?

Кто из учеников смог бы петь гимн команды и руководить группой болельщиков, чтобы приветствовать свою любимую команду?

Попросите учеников показать, как бы они приветствовали любимую команду и радовались её успеху.

*Крикнем Л..., крикнем Е..., крикнем Г..., крикнем О. А теперь все вместе - ЛЕГО!*

### Знаете ли вы, что...

Болельщики на стадионе то сидят, то вскакивают, чтобы не упустить из виду все происходящее на поле.

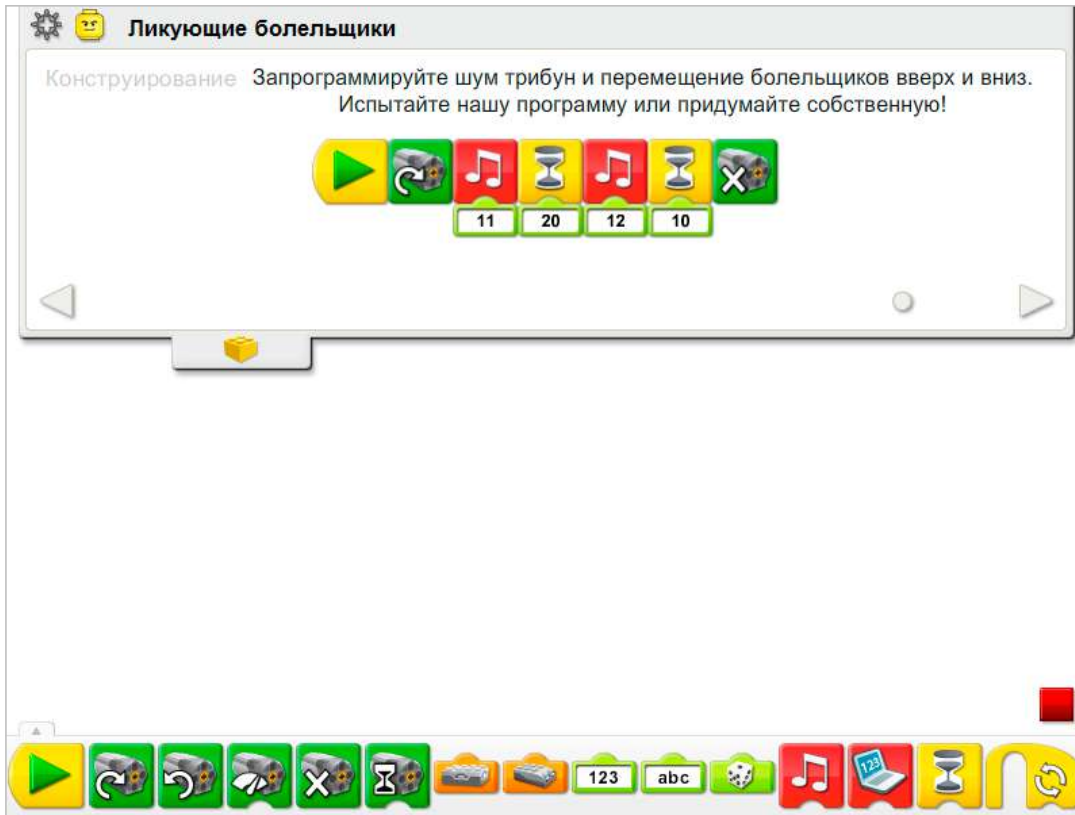
В механизмах, детали которых должны перемещаться вверх и вниз, используются кулачки.

В окне «Первые шаги» изучите пункт: 14. Кулачок.

Каким образом кулачки производят движения вверх и вниз?

*Кулачок имеет яйцеобразную форму, поэтому соприкасающийся с ним предмет совершает колебательное движение.*







Программа «Ликующие болельщики» включает мотор по часовой стрелке, воспроизводит Звук 11 (Крики ликования), ожидает в течение двух секунд, воспроизводит Звук 12 (Свист), ожидает ещё 1 секунду, после чего выключает мотор.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Выключить мотор», «Мотор по часовой стрелке», «Звук» и «Ждать».



## Рефлексия

  **Ликующие болельщики**

Рефлексия

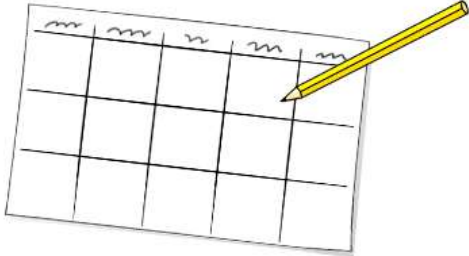
Устройте конкурс веселых болельщиков. Каждое исполнение оценивайте в трех частях. Чтобы вести счет, сделайте таблицу.

- 1) Запустите одну из программ.
- 2) Оцените каждую часть выступления модели отметками от 1 до 5.

Повторите для каждой модели шаги 1 и 2.

Отметьте лучшую часть выступления вашей модели.

Отметьте выступление с лучшей общей оценкой.



Необходимо иметь достаточно свободного пространства для размещения модели болельщиков и проведения конкурса на лучшее представление.

На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных. В эту таблицу следует заносить оценки трех параметров выступления: «Внешний вид», «Звуки» и «Движение». В каждую строку добавьте колонку для итоговой оценки.

**После того как занятие окончено и таблица данных заполнена, предложите учащимся обсудить полученные результаты и сделать выводы.**

Какая часть выступления вашей модели была наилучшей?

*Ответы могут различаться, в зависимости от модели.*

Какая модель показала наилучший общий результат?

*Ответы могут различаться.*

**Обсудите и другие вопросы, касающиеся сбора данных во время испытаний.**

Как нужно проводить испытания для оценки модели?

*Продолжительность программ должна быть одинаковой, судей должно быть несколько, и каждый участник должен совершить несколько попыток.*

Будет ли судейство объективным, если поручить участнику оценивать свою собственную модель?

*Самооценка не исключается, но лучше, чтобы этим занимались другие. Иногда, в подобных ситуациях мы полагаем, что другие могут посчитать нас необъективными, и оцениваем свои достижения слишком строго.*


Как можно судить по-другому?

*Например, пригласить судей из другого класса; добавить новые категории оценки модели, например, «Самая красивая», «Лучшая команда». Использовать в оценке более или менее пяти баллов.*

**Дополнительно...**

Запишите свои собственные болельщицкие крики и создайте такую программу, чтобы механические болельщики подпрыгивали и кричали одновременно с вами.

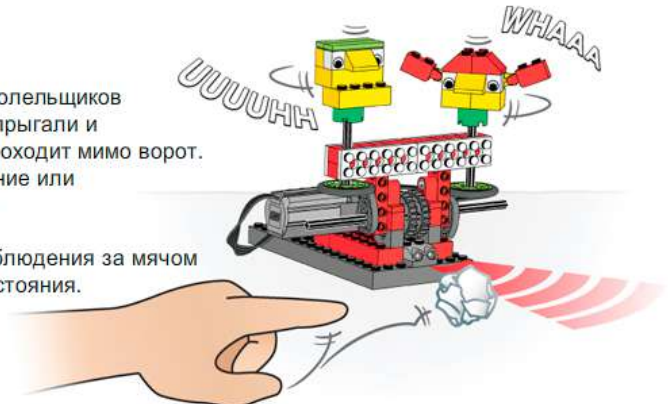
## Развитие

 **Ликующие болельщики**

Развитие

Создайте для ваших болельщиков программу, чтобы они прыгали и ликовали, когда мяч проходит мимо ворот. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Наше решение для наблюдения за мячом использует датчик расстояния.



Navigation icons: back, forward, search, and other controls.

При проведении данного занятия не потребуется отступать от сборочных инструкций.

Необходимо установить на модель датчик расстояния в соответствии с пошаговой инструкцией. Датчик расстояния, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.



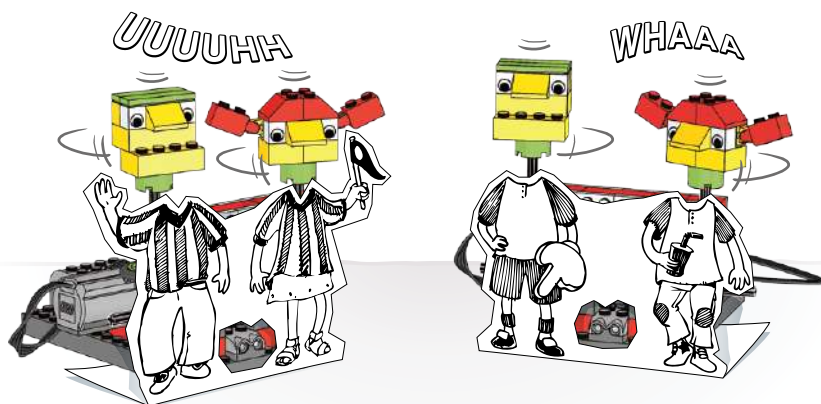
Программа «Ликующие болельщики» модифицируется так, чтобы она ожидала момента, когда датчик расстояния обнаружит мяч. Когда это произойдёт, программа включит мотор по часовой стрелке и воспроизведёт Звук 11 (Крики ликования), подождёт две секунды и воспроизведёт Звук 12 (Свист) и ещё через одну секунду выключит мотор.

В разделе «ЗвукиWeDo» 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 Блоков «Датчик расстояния» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Можно провести совместное занятие с участием нескольких моделей. Сочинить для него песню болельщиков и так запрограммировать модели и использовать датчики, чтобы болельщики «пели» одновременно. При помощи бумаги, ниток и помпонов можно приодеть болельщиков, чтобы они больше походили на настоящих.





Занятия. Рекомендации учителю:

## Приключения





## 10. Рекомендации учителю. «Спасение самолёта»

Учащиеся построят и запрограммируют модель самолета, скорость вращения пропеллера которого зависит от того, поднят или опущен нос самолета.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели самолёта, испытание её движения и уровня мощности мотора. Усовершенствование модели самолёта путём программирования звуков, зависящих от показаний датчика наклона.

#### Математика

Понимание и использование принципа управления звуком и мощностью мотора при помощи датчика наклона.

#### Развитие речи

Использование интервью для получения информации.  
Упорядочивание информации для создания рассказа с фокусировкой на описании события.  
Применение технологий для выработки идей и обмена опытом.  
Письменное и устное общение с использованием специальных терминов.

#### Словарь основных терминов

Пропеллер. Блоки: «Мощность мотора», «Звук», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начать нажатием клавиши», «Датчик наклона» и «Ждать».

#### Вам дополнительно потребуется:

Секундомер или часы с секундной стрелкой, листы картона, ножницы, тесьма, шпагат, фломастеры, кисти и краски.



## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Что произошло, когда Макс летел на самолёте?

Как ведёт себя самолёт, когда его мотор останавливается?

А как ведёт себя самолёт, когда его мотор снова начинает работать?

Куда направлялся Макс?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Попросите учащихся показать на карте или на глобусе своё местонахождение в данный момент. А затем пусть они выберут какое-нибудь отдалённое место. Пусть учащиеся представят, что летят туда на самолёте. Над какими странами и морями они будут пролетать? Что можно увидеть во время этого полёта из иллюминатора самолёта? Горы? Поля? Реки? Океаны?

Почему мы пользуемся самолётами, чтобы добраться из одного места в другое?

### Знаете ли вы, что...

Чтобы не допустить катастрофы, во время полёта пилот должен постоянно контролировать положение самолёта: его наклон, крен, высоту и многие другие параметры.

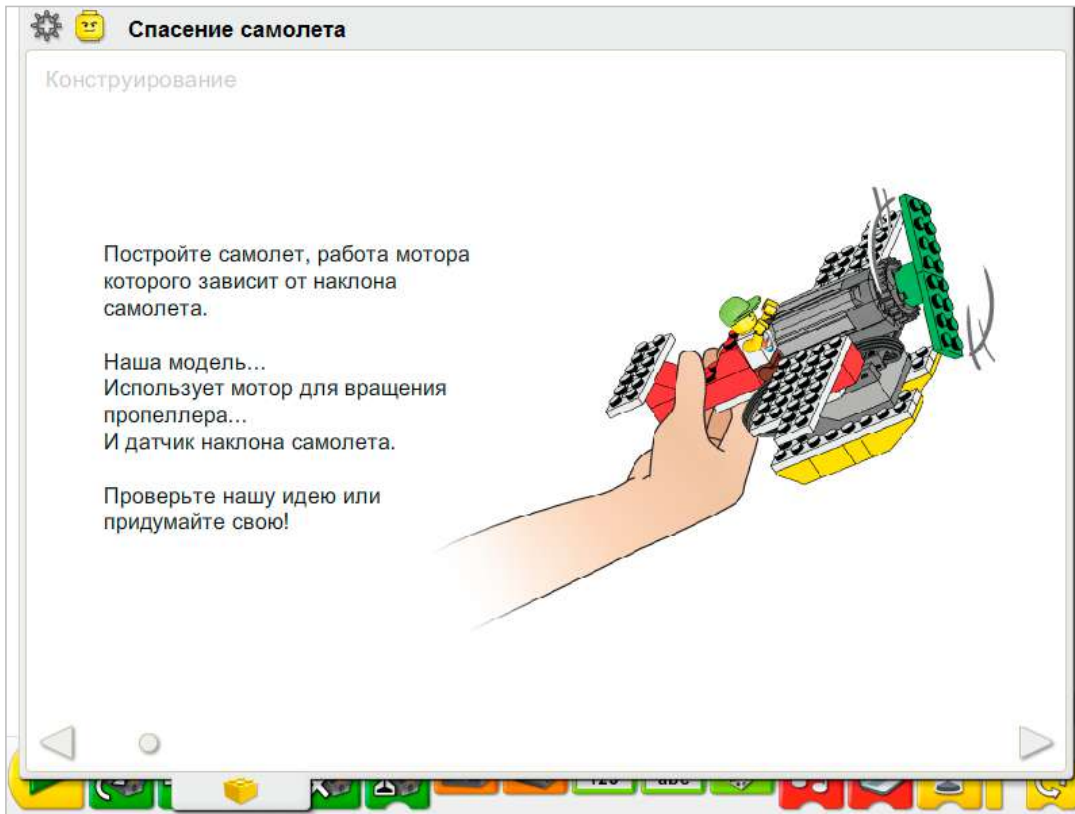
В окне «Первые шаги» изучите пункт: 6. Датчик наклона.

На какие наклоны реагирует датчик наклона?

*«Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».*



## Конструирование



Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель самолёта. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель самолёта работала должным образом, нужно проследить, чтобы пропеллер ни за что не задевал. Датчик наклона, мотор и ЛЕГО-коммутатор установлены на саму модель, поэтому её можно довольно свободно перемещать.

Электроэнергия поступает из компьютера на мотор, вращающий ось, на которой закреплен пропеллер.

В данной модели энергия преобразуется из электрической (компьютер и мотор) в механическую (вращение оси и пропеллера).




Моделью самолёта управляют две программы. Обе они запускаются нажатием на клавиатуре (в английской раскладке) клавиши **A**. Первая программа ожидает, когда нос самолёта приподнимется, после чего включает мотор при уровне мощности 10. Затем программа повторяется. Вторая программа ожидает, когда нос самолёта опустится, и включает мотор на случайном уровне мощности в диапазоне от 1 до 10. Затем программа ожидает 0,1 секунды и повторяется. Для остановки программ нужно нажать кнопку Стоп.

Одновременная работа двух и более программ называется мультизадачностью, но знакомить учащихся с этим термином не обязательно.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Мощность мотора», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начать нажатием клавиши», «Датчик наклона» и «Ждать».

## Рефлексия



**Спасение самолета**

Рефлексия

Вы - репортер и берете у Макса интервью после посадки. Вы задаете вопросы, чтобы узнать:

Кто он?  
Куда он летел?  
Почему он туда летел?  
Что случилось в полете?  
Как ему удалось благополучно вернуться?

Разыграйте эту историю. В своем спектакле используйте самолет! Делайте это вместе с товарищем, чтобы один из вас был Максом, а другой репортером.



Необходимо обеспечить достаточно свободного пространства для демонстрации модели самолёта и постановки придуманной истории.

Расширьте ответы на вопросы интервью, как это делают журналисты. По мотивам ответов Макса напишите историю. Перечитайте ее, сделайте ее хронометраж для будущего выступления.

Чтобы программа соответствовала хронометражу рассказа, вы можете ее модифицировать.

Проведите читку рассказа, используя модель для усиления драматургического эффекта.

### После чтения рассказа проведите обсуждение:

Помогло ли интервью узнать детали события, которые сделали историю более интересной?

*Ответы могут различаться. Если класс слушал каждый рассказ, то сформулировать ответ помогут как ответ, выработанный всем классом, так и неформальные отклики.*

Добавило ли драматичности сопровождение рассказа работой модели?

*Ответы могут быть разными. Сформулировать ответ поможет как общее мнение, так и самооценка.*

Что ещё можно добавить в рассказ или как изменить программу на следующем занятии?

*Ответы могут различаться. Возможные ответы могут включать предложения добавить дополнительные звуковые эффекты, увеличить размеры самолёта и количество его пассажиров, отправить Макса в другое путешествие.*

### Дополнительно...

Предложите учащимся нарисовать карту, на которой пунктиром отмечен маршрут Макса. Пусть они «пролетят» над картой, одновременно описывая путешествие Макса.



## Развитие

⚙️ 🤖 **Спасение самолета**

Развитие

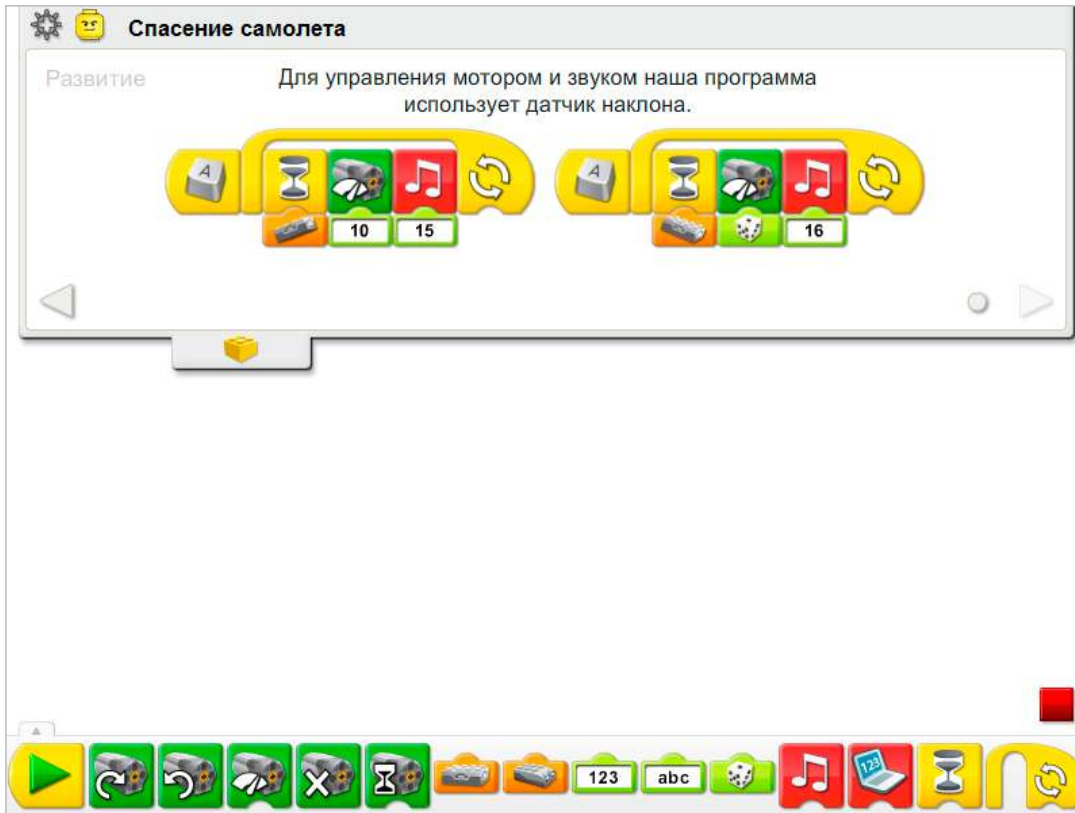
Создайте для вашего самолета программу, чтобы он издавал звук, зависящий от наклона самолета. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Для управления мотором и звуком наше решение использует датчик наклона.



При проведении данного занятия не потребуется отступать от сборочных инструкций.

Датчик наклона уже установлен на модель. Датчик наклона, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.



Программа «Спасение самолёта» модифицируется, добавляются различные звуки после каждого Блока «Ждать». Первая программа ожидает, когда самолёт поднимет нос, после чего увеличивает мощность мотора до 10 и воспроизводит Звук 15 (Мотор). Вторая программа ожидает, когда самолёт опустит нос, после чего изменяет мощность мотора в соответствии со случайно выбранным числом в диапазоне от 1 до 10 и воспроизводит Звук 16 (Глухой стук). Затем обе программы повторяются.

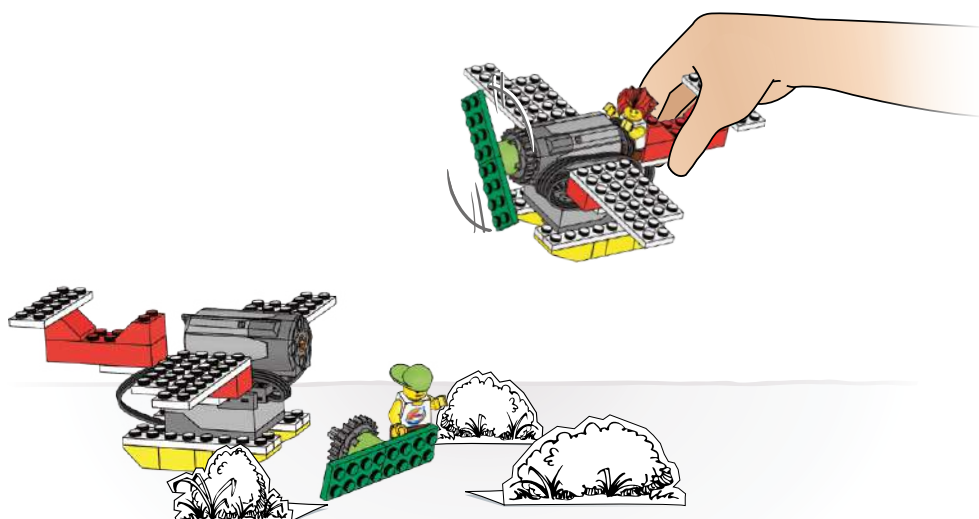
Запустите обе программы, нажав на клавиатуре клавишу **A**. Эти программы могут работать одновременно, не конфликтуя между собой, поскольку они ожидают наклона датчика в разные стороны.

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 Блоков «Мощность мотора», «Звук», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начало», «Начать нажатием клавиши», «Датчик наклона» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Пусть разные группы учащихся совместно придумают общий рассказ. В самолёте Макса где-то на краю света закончилось горючее, и он совершил аварийную посадку, повредив при этом машину. Маша во главе своей спасательной команды ищет Макса. Попросите учащихся предложить свои варианты развития событий. Затем постройте с учениками модель самолёта или какого-нибудь другого спасательного средства, подходящего для спасения Макса. Представьте рассказ и действующую модель всему классу.





## 11. Рекомендации учителю. «Спасение от великана»

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать модель механического великана, который встает, когда его разбудят.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение работы шкивов и зубчатых колёс в данной модели.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели великана и испытание её в действии.

Изменение поведения модели: установка датчика расстояния и программирование реакции великана на появление вблизи него каких-либо объектов.

#### Математика

Использование чисел для определения звуков и продолжительности работы мотора.

#### Развитие речи

Написание сценария с диалогами для трёх главных героев: Маши, Макса и Великана.

Применение технологий для выработки идей и обмена опытом.

Письменное и устное общение с использованием специальных терминов.

#### Словарь основных терминов

Зубчатое колесо, рычаг, датчик расстояния, программа, шкив, сценарий, червячная передача.

Блоки: «Датчик расстояния», «Вход», «Выключить мотор», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл», «Начало» и «Ждать».

#### Вам дополнительно потребуется:

Секундомер или часы с секундной стрелкой.





## Установление взаимосвязей

Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

- Что делает великан после пробуждения?
- Этот великан сердитый или миролюбивый?
- Каким образом будут действовать Маша и Макс?
- Что сделали бы вы?
- Какие звуки будет издавать великан?

⚙️ 🧑‍🚒 **Спасение от великана**

Установление взаимосвязей



Гуляя в лесу, Маша и Макс разбудили великана!  
Сможете ли вы создать великана, который просыпается и встает?

### Другие способы установления взаимосвязей:

Попросите кого-нибудь из учащихся лечь на пол и изобразить спящего великана. А двое других учеников должны незаметно подкрасться к нему. Насколько близко они смогут приблизиться к великану? Сможет ли великан вскочить до того, как учащиеся приблизятся к нему ближе, чем на ½ метра?

### Знаете ли вы, что...

Систему зубчатых колёс и шкивов можно использовать для перемещения и поднятия тяжёлых грузов.



В окне «Первые шаги» изучите пункт:

13. Червячная зубчатая передача.

Что такое червячная передача и для чего она используется?

*Червячная передачи снижает скорость вращения и одновременно увеличивает силу, то есть, позволяет поднять тяжёлый груз. Червячное колесо вращается только в одном направлении, поэтому в зубчатой передаче его можно использовать как «замок».*

## Конструирование


  **Спасение от великана**

Конструирование

Постройте великана, который просыпается и встает.

Наша модель...  
Использует мотор, чтобы привести в движение шкив и ремень...  
Ремень вращает другой шкив...  
Шкив вращает червячное колесо...  
Червячное колесо вращает большое зубчатое колесо...  
Большое зубчатое колесо поднимает рычаг...  
Рычаг тянет веревку...  
Веревка поднимает великана!

Проверьте нашу идею или придумайте свою!



Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель великана. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Электроэнергия поступает из компьютера на мотор, вращающий шкив, который посредством ремня приводит в движение другой шкив, червячное колесо и большое зубчатое колесо. Скорость вращения снижается, а сила увеличивается, действуя на рычаг и струну, которые поднимают великана.

Энергия превращается из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение шкивов и зубчатых колёс, движение ремня, рычагов, струны и фигурки великана, построенной из деталей ЛЕГО).



Перед демонстрацией модели рекомендуется проверить направление вращения мотора, чтобы великан поднимался и опускался в соответствии со сценарием. Посмотрите на две тестовые программы, управляющие подъёмом и опусканием великана. Программы запускаются при нажатии на клавиатуре клавиш : «стрелка вверх» и «стрелка вниз».



Программа «Спасение от великана» включает мотор против часовой стрелки на 0,5 секунды, воспроизводит Звук 14 (Рычание) и выключает мотор.

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 Блоков «Выключить мотор», «Мотор против часовой стрелки», «Звук» и «Ждать».

## Рефлексия



**Спасение от великана**

Рефлексия

Сценарий - это пересказ истории для театра или кино. В нем сообщается, что актерам делать и что говорить. Напишите сценарий, описывающий пробуждение великана.

Великан: Кто меня разбудил? Р-Р-Р! Я хочу есть!  
Маша: Ой, дорогой великан, мы не очень вкусные.  
Макс: Я сейчас сбегаю домой и принесу что-нибудь очень вкусненькое.

Как Маша и Макс спаслись от великана?

Разыграйте ваш сценарий, используя модель

Необходимо обеспечить достаточно свободного пространства для демонстрации модели и представления «спектакля».

Разбейте учащихся на пары для написания сценария. Когда первый вариант готов, один из учеников читает, а другой с секундомером измеряет время, необходимое для прочтения каждой строки, комментирует движения модели великана, Маши и Макса.

Чтобы программа соответствовала хронометражу сценария, вы можете ее модифицировать, меняя значения на входе Блоков «Ждать» и «Звук».

Сыграйте «спектакль», для усиления драматургического эффекта используя модель.

### После спектакля проведите обсуждение:

Что произошло после пробуждения великана?

*Ответы могут различаться – в зависимости от сценария.*

Каким образом Маша и Макс спаслись от великана?

*Ответы могут различаться – в зависимости от сценария.*

**Обсудите другие вопросы из истории о великане.**

Охарактеризуйте Машу и Макса. Молодые они или старые, смелые или трусливые, умные или глупые?

*Ответы могут различаться – в зависимости от каждого сценария. Однако вы можете сфокусироваться на поиске общего для всех сценариев: словах, действиях, и определить «собираемый» образ каждого героя.*

В приключенческих историях обычно происходит множество захватывающих событий в экзотической обстановке. Является ли ваша история приключенческой? Если да, то какие в ней события? Какое место действия? Если нет, то какие события можно добавить? В каком месте развернуть события?

*Ответы могут различаться – в зависимости от каждого сценария.*

**Дополнительно...**

Предложите учащимся разыграть по придуманному сценарию спектакль, используя вместо слов жесты и мимику. Можно ли таким образом передавать свои мысли и чувства? Почему да или почему нет?

## Развитие

  **Спасение от великана**

Развитие

Создайте для вашего великана программу, чтобы он просыпался, когда Маша оказывается рядом. Проверьте наше решение или создайте собственное!

Для обнаружения Маши наше решение использует датчик расстояния.

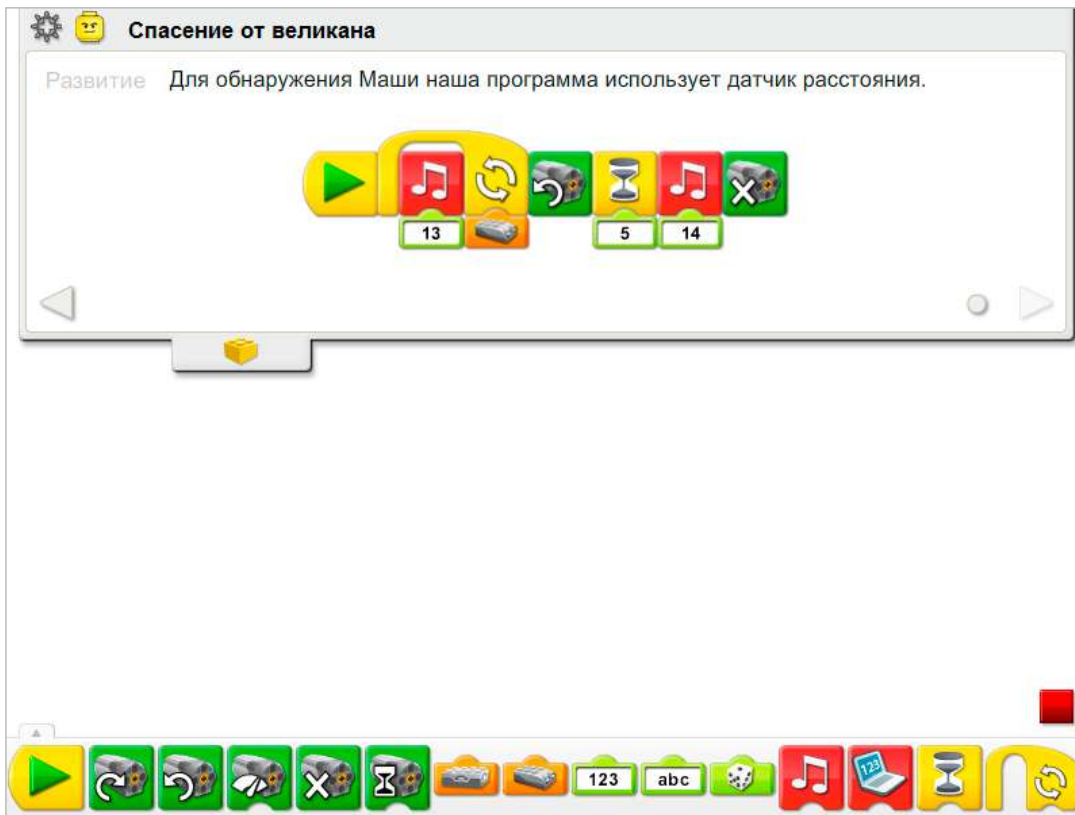


The image shows a LEGO Technic model of a giant robot. The robot has a red and yellow body, a green head, and a long red crane arm. A distance sensor is mounted on the robot's chest. A small figure of Masha is standing on a red and yellow base near the robot. The text 'ROOAAAААА' is written next to the robot, indicating it is waking up or roaring. The entire scene is framed within a window with a title bar and navigation arrows.

Установите на модель датчик расстояния, руководствуясь пошаговой инструкцией. Датчик движения, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.

Датчик расстояния можно активировать рукой или минифигурами Маши и Макса. Их следует подносить поближе к передней части датчика, чтобы он смог их обнаружить.





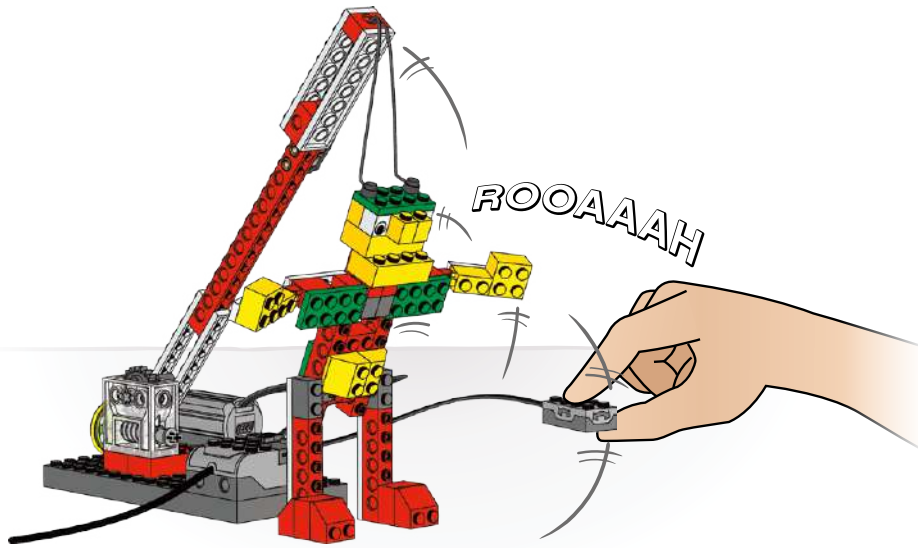
Программа «Спасение от великана» модифицируется, добавляются Блок «Датчик расстояния» и дополнительные звуки. После запуска программы воспроизводится Звук 13 (Храп) до тех пор, пока датчик расстояния не обнаружит какой-либо объект. После этого включается мотор против часовой стрелки на 0,5 секунды, воспроизводится Звук 14 (Рычание), и мотор выключается.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Датчик расстояния», «Выключить мотор», «Мотор против часовой стрелки», «Звук», «Цикл», «Цикл» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Предложите учащимся придумать сценарий для изменившейся ситуации. Случайно Маша нашла в лесу волшебную палочку! Ученики должны встроить в волшебную палочку датчик наклона. Если взмахнуть этой палочкой перед великаном, он должен опять лечь спать. Учащимся не потребуется никакого волшебства – они могут всё сделать сами!

В окне «Первые шаги» ознакомьтесь с возможностями датчика наклона, чтобы появились новые идеи для программирования.





## 12. Рекомендации учителю. «Непотопляемый парусник»

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать модель парусника, которая способна покачиваться вперёд и назад, как будто она плывёт по волнам, что будет сопровождаться соответствующими звуками.

### Учебные цели

#### Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.

#### Технология. Проектирование

Создание и программирование моделей с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами.

#### Технология. Реализация проекта

Построение модели лодки, испытание её в движении и проверка работы мотора при разных уровнях мощности.

Установка датчика наклона и программирование воспроизведения звуков синхронно с сигналами, поступающими от датчика для усложнения поведения модели лодки.

#### Математика

Установление взаимосвязи между скоростью вращения мотора и продолжительности воспроизведения звуков с ритмом покачивания лодки.

Использование показаний датчика наклона для управления продолжительностью работы мотора и выбора воспроизводимых звуков.

#### Развитие речи

Описание логической последовательности событий.

Упорядочивание информации для создания рассказа с фокусировкой на характерах и целях героев.

Применение технологий для выработки идей и обмена опытом.

Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

#### Словарь основных терминов

Зубчатые колёса, рычаг, случайная величина, судовой журнал, датчик наклона. Блоки: «Мощность мотора», «Звук», «Вход Случайное число», «Цикл», «Начало», «Датчик наклона» и «Ждать».



## Установление взаимосвязей


Посмотрите фильм этапа «Установление взаимосвязей» и обсудите следующие вопросы:

Что делает Макс?

Какая стояла погода, когда он отправлялся в плавание?

Что случилось, когда Макс был в море?

Удалось ли Максу завершить своё путешествие?



### Другие способы установления взаимосвязей:

Предложите учащимся представить, что они находятся в лодке вместе с Максом. Пусть они опишут, что происходит, когда начинается шторм.

А теперь пусть они представят себя капитанами большого корабля. Какой это корабль – исследовательский, пиратский или круизный лайнер? Предложите им спеть матросскую песню!

### Знаете ли вы, что...

Можно узнать числовое выражение положения датчика наклона при покачивании лодки вперёд и назад.

В окне «Первые шаги» изучите пункт:

15. Рычаг.

Какие значения выдаёт датчик наклона, когда рычаг перемещается вверх и вниз?

*Когда датчик наклона поворачивают «На левый бок», его показание 8; «На правый бок» – 6; «Нет наклона» – 0. Хотя в данной модели не используются другие положения датчика наклона, они предусмотрены в программном обеспечении: «Носом вверх» – 4 и «Носом вниз» – 10.*

## Конструирование

  **Непотопляемый парусник**


Конструирование

Постройте лодку, которая раскачивается так, будто плывет по морю.

Наша модель...  
Использует мотор для вращения малого зубчатого колеса...  
Малое зубчатое колесо вращает большое...  
Большое зубчатое колесо двигает рычаг...  
Рычаг двигает лодку...  
Лодка укреплена на оси...  
и потому качается.



Проверьте нашу идею или придумайте свою!



Соберите модель, следуя пошаговым инструкциям, или создайте собственную модель парусника. Если модель вы создаете сами, то приведенную в примере программу, возможно, потребуется изменить.

Чтобы модель лодки работала должным образом, необходимо собрать понижающую зубчатую передачу в точном соответствии с инструкцией по сборке, чтобы лодка покачивалась медленно.

Электроэнергия поступает из компьютера на мотор, вращающий маленькое зубчатое колесо, которое вращает большое зубчатое колесо, при этом скорость вращения снижается. К внешней части этого зубчатого колеса прикреплен рычаг, который при вращении зубчатого колеса движется вперед-назад и движет установленную на поворотной оси лодку.

В данной модели энергия преобразуется из электрической (компьютер и мотор) в механическую (вращение зубчатых колёс, движения рычага и лодки).



В программе управления лодкой повторяется серия действий, управляющих мотором. Сначала программа включает мотор с мощностью 2. Затем ждет, пока не пройдет случайное время в диапазоне от 0,1 до 1,0 секунды. Затем включает мотор с мощностью 6 и снова ждет случайное время.

Блок «Мощность мотора» может работать в диапазоне от 0 до 10. При уровне мощности 0 мотор выключен.

Чтобы программа повторялась определённое количество раз, необходимо присоединить Вход к Блоку «Цикл» и задать в нём соответствующее число.

В окне «Первые шаги» приведены различные примеры использования Блоков «Мощность мотора», «Цикл», «Вход Случайное число» и «Ждать».

## Рефлексия

⚙️ 🧑

### Непотопляемый парусник

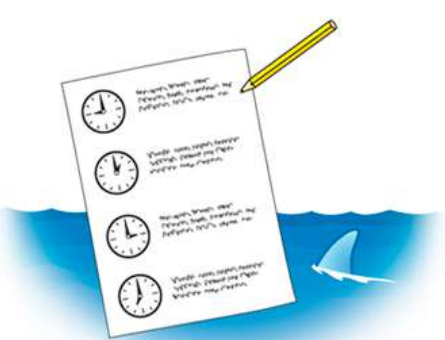
Рефлексия

В судовом журнале записывают все, что происходит во время плавания. Создайте увлекательный судовый журнал, описывающий путешествие Макса.

9:00 Отчалил в спокойное море.  
 1:00 Гроза и высокие волны.  
 3:00 Ужасные молнии!  
 7:00 Благополучно причалил. Где я?

Разыграйте события из вашего судового журнала, используя модель.

Как шторм действует на лодку?  
 Что Макс видит?  
 Уцелела ли лодка Макса?



Необходимо обеспечить достаточно свободного пространства для демонстрации модели лодки и постановки придуманной истории.

Предложите учащимся на отдельном листе бумаги разграфить страничку «судового журнала». Туда следует заносить всё, что происходит с Максом во время его выдуманного плавания. Все события, произошедшие за день, должны быть записаны в хронологическом порядке.

Чтобы программа соответствовала хронометражу судового журнала, можно изменить значения входов Блоков «Мощность мотора» и «Ждать», а также заменить Вход «Случайное число» на Вход «Число».

Проведите читки судовых журналов, сопровождая наиболее драматические моменты демонстрацией модели.

### После окончания чтения журналов проведите обсуждение.

Как шторм подействовал на лодку?

*Ответ у каждого свой, в соответствии с его сценарием. Тут не может быть ни правильных, ни неправильных ответов, но можно сравнить сценарий путешествия и его исполнение с судовым журналом, сосредоточившись на логике развития событий.*

Что видит Макс?

*Ответ у каждого свой, в соответствии с его сценарием.*

Утонет ли лодка Макса?

*Ответ у каждого свой, в соответствии с его сценарием.*



**Обсудите другие вопросы из истории парусника.**

Какие подробности можно добавить в рассказ, чтобы сделать его лучше?

*Ответы могут различаться, например, подробнее рассказать о характере Макса, о его планах и цели путешествия, о том, что видит Макс вокруг себя.*

Как сделать сюжет более захватывающим?

*Ответы могут различаться. Например, добавить в рассказ волнений. Ввести ограничение времени на то, чтобы Макс починил чего-нибудь или нашел чего-нибудь. Можно резко изменить сюжетную линию. Например, ввести нового героя – Машу, спасающую Макса на самолёте или на другой лодке.*

**Дополнительно...**

Можно создать серию рисунков, последовательно отображающих записи в судовом журнале.

## Развитие

  **Непотопляемый парусник**

Развитие

Создайте для вашей лодки программу, чтобы во время ее движения раздавались различные звуки. Проверьте наше решение или создайте собственное!

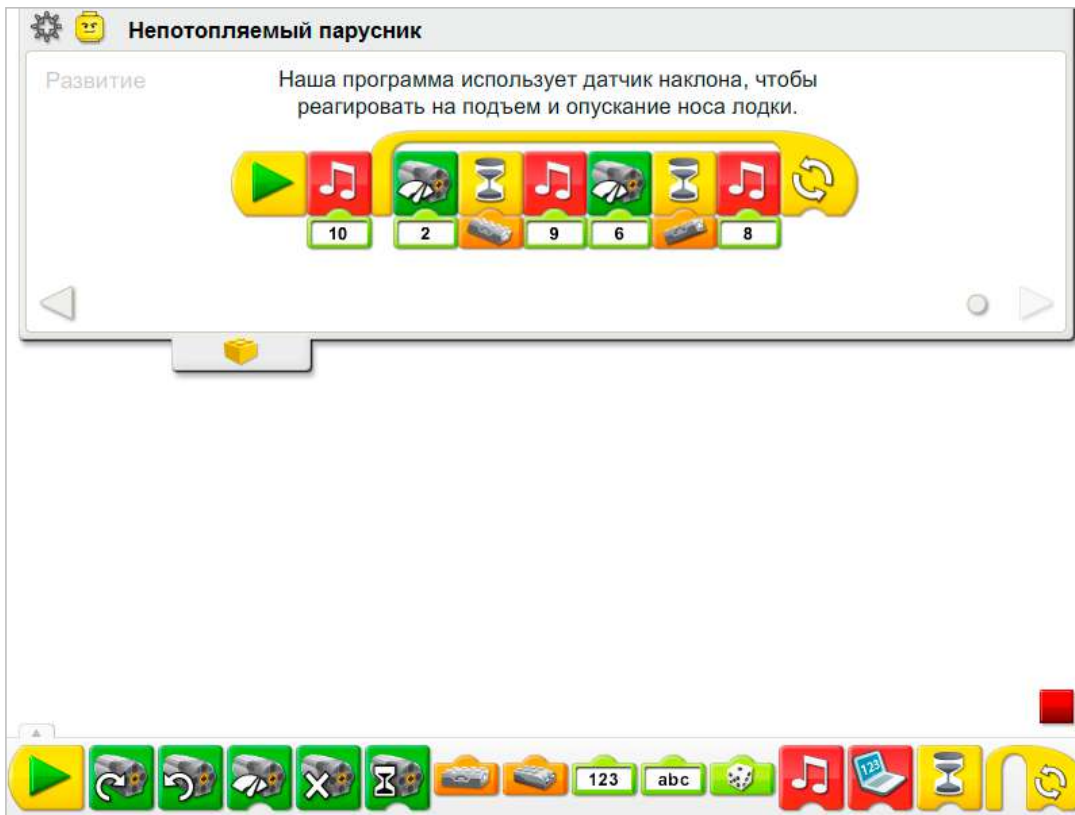
Наше решение использует датчик наклона, чтобы реагировать на подъем и опускание носа лодки.





Установите на модель датчик наклона, руководствуясь пошаговой инструкцией. Датчик наклона, как и мотор, подключается к любому порту ЛЕГО-коммутатора.

Датчик наклона следует устанавливать в точности так, как показано в сборочных инструкциях, в противном случае он просто не будет работать с приведенной в примере программой.



Программа «Непотопляемый парусник» модифицируется, добавляется Блок «Датчик наклона». Вход Случайное число Блока «Ждать» заменяется на Блок «Датчик наклона». Добавляются три Блока «Звук»: в начало программы, после Блока «Датчик наклона» («Носом вверх») и после Блока «Датчик наклона» («Носом вниз»). Сначала программа воспроизводит Звук 10 (Гром). Затем задаёт уровень мощности мотора 2 и ожидает, когда датчик наклона будет опущен. После этого программа воспроизводит Звук 9 (Скрип), задаёт уровень мощности мотора 6 и ожидает, когда датчик наклона будет поднят. Тогда программа воспроизводит Звук 8 (Всплеск) и повторяется сначала.

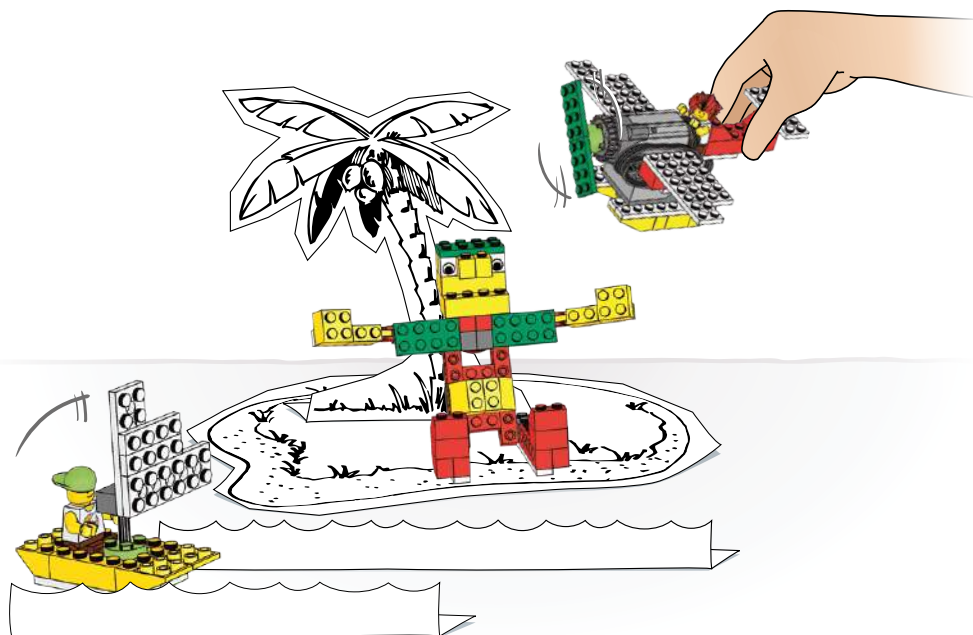
Если щёлкать на Блоке «Датчик наклона», положение, на которое он будет реагировать, последовательно изменяется: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

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 «Мощность мотора», «Звук», «Цикл», «Датчик наклона» и «Ждать».

**Дополнительное задание**

Можно провести совместное занятие с несколькими группами учащихся, строившими модели самолёта и великана (Из раздела «Приключения»). Для этого нужно написать сценарий с участием всех трёх моделей. Например, это может быть история, в которой Маша летит на своём гидросамолёте спасать Макса, слишком близко подплывшего на лодке к ужасному морскому чудовищу!





education

## Ресурсы

В этом разделе содержатся материалы, которые вы можете распечатать или скопировать для использования при программировании, таблицы данных к темам «Забавные механизмы» и «Футбол», словарь основных терминов и список элементов конструктора LEGO® Education WeDo™ Construction Set.

Все эти материалы предназначены для поддержки работы с проектами WeDo в классе.

## Вдохновляйтесь! Программы для исследований

Испытайте показанные здесь программы, чтобы исследовать возможности программного обеспечения LEGO® Education WeDo™. Программы для некоторых поведений могут быть значительно сложнее, и поэтому они требуют экспериментирования и многократного повторения. Какие модели можно создать, чтобы они управлялись этими программами?

### 1. Супер случайное ожидание

Как долго может длиться ожидание звука?



### 2. Лотерея

Запустите эти программы, чтобы узнать, кто же выиграет в лотерею.



### 3. Управление с клавиатуры

При помощи клавиш со стрелками можно управлять мощностью мотора.



### 4. Управление голосом

Скажите что-нибудь и посмотрите, как будет изменяться мощность мотора.



### 5. Джойстик

Поворачивайте датчик наклона «носом» вверх и вниз и наблюдайте, как будет меняться направление вращения мотора.



6. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона  
 Наклоняйте датчик в разные стороны и наблюдайте, как изменяется мощность мотора.



7. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов  
 Воспроизведение звуков 1-10 в случайном порядке.



8. Случайный выбор фона экрана  
 Фоны экрана 1-10 сменяются в случайном порядке.



9. Все звуки  
 Воспроизведение всех доступных звуков.



10. Все фоны экрана  
 Отображение всех доступных фонов экрана.



11. Попугай  
 Скажите что-нибудь в микрофон и наблюдайте за результатом.





12. Обратный отсчёт

Запустите эту программу и посмотрите, что произойдёт, когда отсчёт дойдёт до 0.



13. Свистящий мотор

Как долго можно насвистывать одну и ту же ноту?



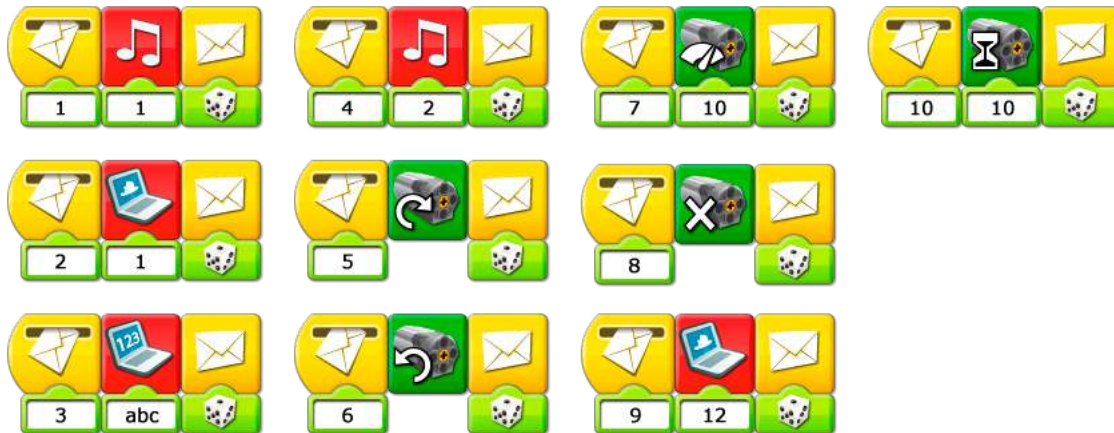
14. Хранилище

Запустите программу и введите свой секретный код. Сможете ли вы отпереть замок?



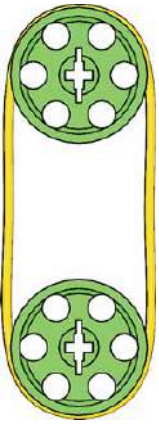
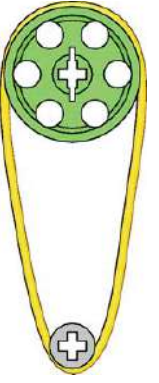
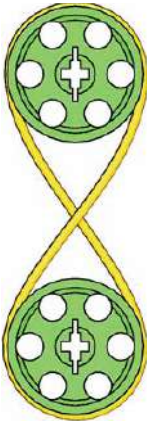
15. Случайная цепная реакция

Щёлкните правой кнопкой мыши на любой программе, чтобы запустить процесс, и наблюдайте за тем, что будет происходить.


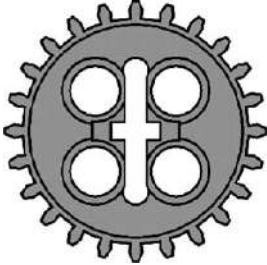
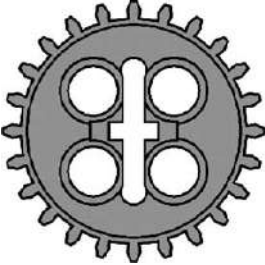
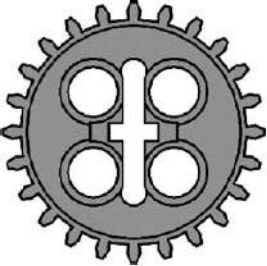
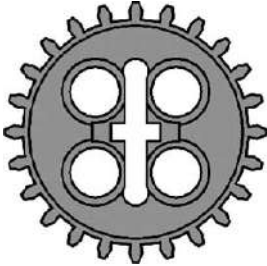



# Таблицы данных к занятиям: Забавные механизмы





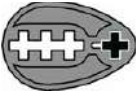


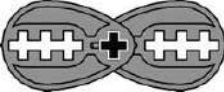
## Забавные механизмы: 1. Танцующие птицы

<p><b>Как крутится Птица 2</b></p>			
<p><b>Как крутится Птица 1</b></p>			
<p><b>Ременная передача</b></p>			

Забавные механизмы: 2. Умная вертушка

<p><b>Время вращения</b></p>			
<p><b>Волчок</b></p>			
<p><b>Вертушка</b></p>			

Забавные механизмы: 3. Обезьянка-барабанщица

<p>Что я вижу и слышу</p>				
<p>Правый кулачок</p>				
<p>Левый кулачок</p>				

**Футбол: 7. Нападающий**

<b>Измерение</b>			
<b>Предсказание</b>			
<b>Удар</b>	<b>Опыт 1</b>	<b>Опыт 2</b>	<b>Опыт 3</b>

## Футбол: 8. Вратарь

Промехи				
Голы				
Защиты				
Попытки	10	10	10	

**Футбол: 9. Ликующие болельщики**

<b>Общий счет</b>				
<b>Движение</b>				
<b>Звуки</b>				
<b>Внешний вид</b>				
<b>Название</b>				



## Словарь основных терминов

В Словарь основных терминов включены те специальные термины, которые могут потребовать объяснения. Названия Блоков можно найти в разделе «Перечень терминов» главы «Программное обеспечение LEGO® Education WeDo™». Названия ЛЕГО-деталей приведены в разделе «Перечень элементов LEGO 9580». Описание моторов и датчиков приводится в разделе «Что входит в состав набора».

<b>Вращение</b>	Поворот вокруг оси.
<b>Дюйм</b>	Единица британской системы измерения длины, составляет примерно 2,54 сантиметра.
<b>Записи в бортовом журнале</b>	Ежедневные записи в специальную книгу всего, что происходит во время плавания корабля.
<b>Зубчатое колесо</b>	Колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса входят в зацепление с зубьями другого колеса и передают ему движение. Их часто называют шестернями.
<b>Зубчатое колесо, коронное</b>	В таком колесе зубья располагаются на одной из его боковых поверхностей, придавая колесу сходство с короной. Коронное зубчатое колесо, работая в паре с обычным зубчатым колесом, изменяет направление вращения на 90°.
<b>Зубчатое колесо, червячное</b>	Это цилиндр, имеющий один зуб, выполненный в виде спирали (наподобие винта). В паре с обычным зубчатым колесом используется для снижения скорости и повышения передаваемого усилия.
<b>Измерение</b>	1. Единица или система измерений, например, веса, расстояния, объёма или площади. 2. Действие, которое производят для определения размеров или количества чего-либо.
<b>Климат</b>	Многолетний режим погоды (температура, влажность, атмосферное давление и другие параметры), характерный для данной местности в силу её географического положения.
<b>Кулачок</b>	Колесо некруглой, яйцеобразной формы, которое используют для преобразования вращательного движения (кулачка) в возвратно-поступательное движение соприкасающегося с ним тела (толкателя).
<b>Млекопитающие</b>	Животные, имеющие позвоночник, волосы или мех; рожают живых детёнышей, кормят детей своим молоком.
<b>Прайд</b>	Группа (семья) живущих совместно львов.

<b>Представление</b>	Зрелище, мероприятие, которое показывают зрителям.
<b>Программа</b>	Набор инструкций для компьютера.
<b>Пропеллер</b>	Ступица с закреплёнными на ней лопастями. Пропеллер используется для приведения в движение самолётов, лодок и других средств передвижения, или для создания воздушных потоков (вентилятор).
<b>Размах крыла</b>	Расстояние от конца одного крыла до конца другого (например, птицы, самолёта). Если крылья раскрыты полностью, то говорят о максимальном размахе крыла.
<b>Ремень</b>	Замкнутая лента, надетая на два шкива, чтобы один из них мог вращать другой.
<b>Рычаг</b>	Переключатель, которая при приложении силы, поворачивается вокруг какой-либо фиксированной точки (оси).
<b>Сантиметр</b>	Единица измерения длины в метрической системе измерений. Сантиметр составляет 0,01 (одну сотую часть) метра.
<b>Скорость</b>	Расстояние, которое проходит объект за определённый промежуток времени. Как правило, скорость измеряют в километрах в час, милях в час или в сантиметрах в секунду. Скорость вращения измеряется в количестве оборотов, совершённых за одну минуту (об/мин; мин-1; RPM).
<b>Случайный</b>	Что-либо выбранное или случившееся непреднамеренно, не по расчёту или плану. Случайные события оценивают по вероятности их возникновения.
<b>Сценарий</b>	Изложенное в письменном виде содержание спектакля, кинофильма, видеоролика, радио- или телевизионной передачи.
<b>Счёт</b>	Записанные очки, присуждённые во время игры.
<b>Характерное движение</b>	Повторяющиеся движения.
<b>Шкив</b>	Колесо с канавкой (канавками) на ободке. На шкивы надевают ремни, цепи или тросы.

## Перечень элементов LEGO® 9580



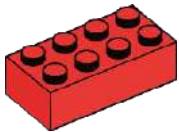
2x  
Кирпич, 2x2, красный  
300321



6x  
Балка с шипами, 1x2, красная  
370021



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, обратный, красный  
366021



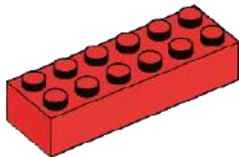
2x  
Кирпич, 2x4, красный  
300121



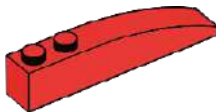
2x  
Петля, 1x2, красная  
4173322



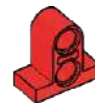
2x  
Кирпич для перекрытия, 1x2/45  
градусов, обратный, красный  
366521



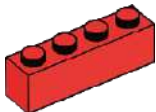
2x  
Кирпич, 2x6, красный  
4181138



2x  
Кирпич, 1x6, скошенный, красный  
4160390



2x  
Балка с основанием, 2-модульная,  
красная  
4207715



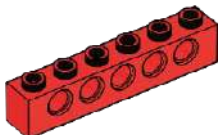
2x  
Кирпич, 1x4, красный  
301021



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, красный  
303921



1x  
Поворотный стол, 2x2, красный  
368021 + 4540203



2x  
Балка с шипами, 1x6, красная  
389421



2x  
Кирпич для перекрытия, 1x2/45  
градусов, красный  
4121934



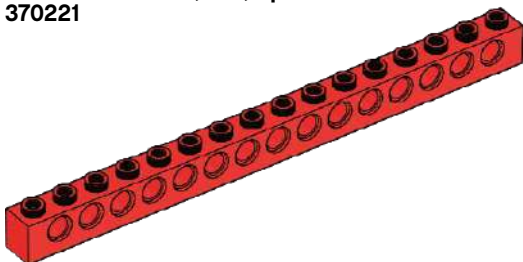
2x  
Основание, красное  
4278275



2x  
Балка с шипами, 1x8, красная  
370221



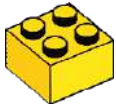
4x  
Кирпич, 1x2, с соединительным  
штифтом, тёмно-серый  
4211087



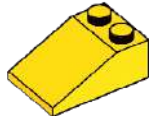
2x  
Балка с шипами, 1x16, красная  
370321



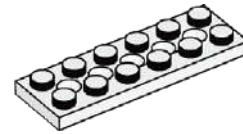
4x  
Балка с шипами и отверстием, 1x2,  
тёмно-серая  
4210935



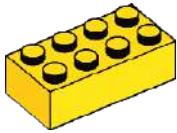
2x  
Кирпич, 2x2, жёлтый  
300324



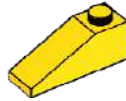
2x  
Кирпич для перекрытия, 2x3/25  
градусов, жёлтый  
329824



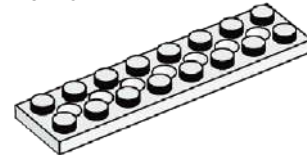
4x  
Пластина с отверстиями,  
2x6, белая  
4527947



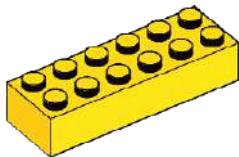
2x  
Кирпич, 2x4, жёлтый  
300124



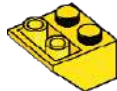
2x  
Кирпич для перекрытия, 1x3/25  
градусов, жёлтый  
428624



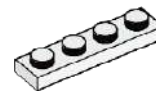
4x  
Пластина с отверстиями,  
2x8, белая  
4527945



2x  
Кирпич, 2x6, жёлтый  
4181143



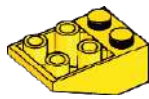
2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, жёлтый  
366024



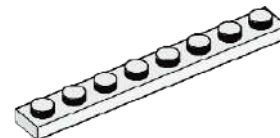
4x  
Пластина, 1x4, белая  
371001



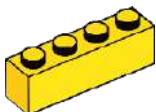
2x  
Кирпич, 1x2, жёлтый  
300424



2x  
Кирпич для перекрытия, 2x3/25  
градусов, обратный, жёлтый  
374724



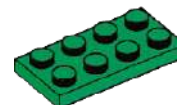
4x  
Пластина, 1x8, белая  
346001



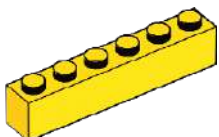
2x  
Кирпич, 1x4, жёлтый  
301024



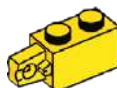
2x  
Кирпич для перекрытия, 1x3/25  
градусов, обратный, жёлтый  
428724



4x  
Пластина, 2x4, зелёная  
302028



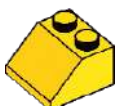
2x  
Кирпич, 1x6, жёлтый  
300924



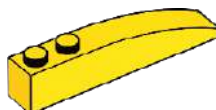
2x  
Петля, 1x2, жёлтая  
4220284



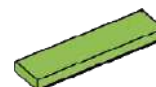
4x  
Кирпич, 2x2, круглый,  
светло-зелёный  
4527943



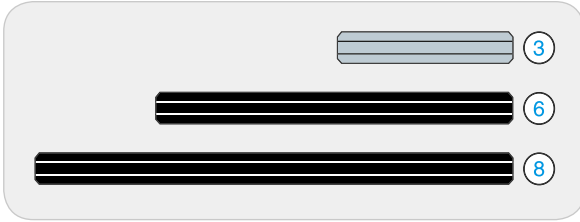
2x  
Кирпич для перекрытия, 2x2/45  
градусов, жёлтый  
303924



2x  
Кирпич, 1x6, скошенный, жёлтый  
4160392



2x  
Черепица, 1x4, светло-зелёная  
4164021



1x  
Минифигура, шапка,  
светло-зелёная  
4527944



1x  
Минифигура, парик, красный  
4292017



1x  
Минифигура, голова, жёлтая  
4506830



1x  
Минифигура, голова, жёлтая  
4506812



1x  
Минифигура, тело, белое с  
изображением сёрфера  
4275606



1x  
Минифигура, ноги, коричневые  
4221886



4x  
Кирпич, 1x1 с изображением глаза,  
белый  
4140002



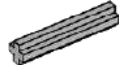
6x  
Втулка, серая  
4211622



6x  
Соединительный штифт с втулкой,  
чёрный  
4121715



4x  
Соединительный штифт-полуось,  
бежевый  
4186017



2x  
Ось, 3-модульная, серая  
4211815



2x  
Ось, 6-модульная, чёрная  
370626



2x  
Ось, 8-модульная, чёрная  
370726



2x  
Зубчатое колесо, малое (8-зубое),  
тёмно-серое  
4514559



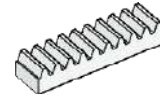
2x  
Зубчатое колесо, большое (24-  
зубое), тёмно-серое  
4514558



2x  
Зубчатое колесо, 24-зубое,  
коронное, серое  
4211434



1x  
Зубчатое колесо, червячное, серое  
4211510



2x  
Зубчатая рейка, 10-зубая, белая  
4250465



4x  
Кулачок, тёмно-серый  
4210759

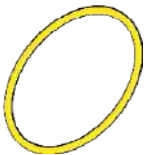
1x  
Кирпич, 8x16, тёмно-серый  
4217133



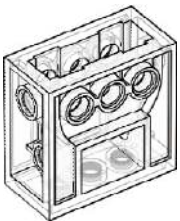
2x  
Шина, 30, 4x4, чёрная  
281526



2x  
Шкив, большой, (со ступицей) 24x4,  
светло-зелёный  
4494219



2x  
Ремень, 33 мм, жёлтый  
4544151



1x  
Коробка передач, прозрачная  
4142824



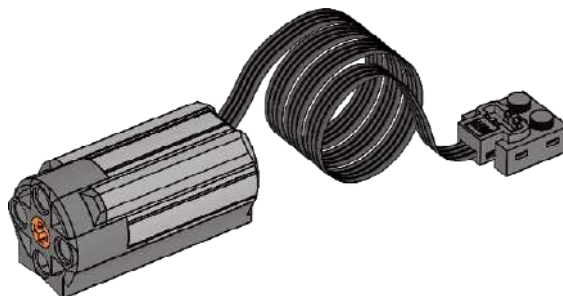
1x  
Струна, 30- модульная с  
наконечниками, чёрная  
4528334



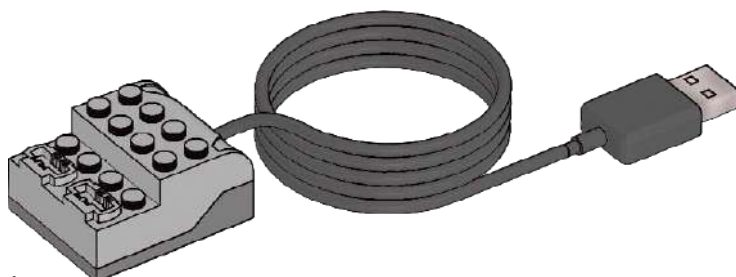
1x  
Датчик расстояния, серый  
4535734



1x  
Датчик наклона, серый  
4535729



1x  
Мотор, серый  
4506083



1x  
ЛЕГО-коммутатор, серый  
4535710

