

КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ

на **LEGO**[®] Education
WeDo 2.0

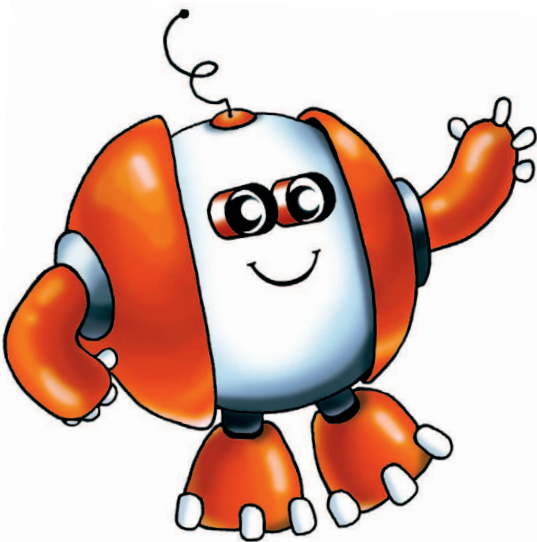
Мифические
существа



О. А. Лифанова

КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ

на **LEGO**[®] Education
WeDo 2.0



Мифические
существа

Электронное издание



Лаборатория знаний
Москва
2020

УДК 373.167
ББК 32.97
Л64

Серия основана в 2016 г.

Ведущие редакторы серии

Т. Г. Хохлова, Ю. А. Серова, М. С. Стригунова

Лифанова О. А.

Л64 Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Мифические существа / О. А. Лифанова. — Электрон. изд. — М. : Лаборатория знаний, 2020. — 92 с. — (РОБОФИШКИ). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-00101-885-8

Стать гениальным изобретателем легко! Серия книг «РОБО-ФИШКИ» поможет вам создавать роботов, учиться и играть вместе с ними.

Всего за пару часов вы соберёте из деталей конструктора LEGO® Education WeDo 2.0 несколько героев древнегреческих мифов и снимете про ваши модели увлекательный фильм.

Для школьников средних классов. Также может быть использовано преподавателями технического творчества, ведущими занятия в робототехнических кружках с детьми младшего школьного возраста.

**УДК 373.167
ББК 32.97**

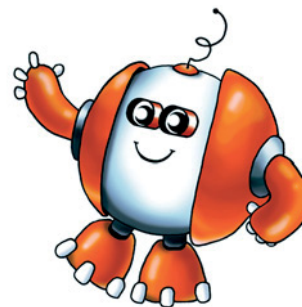
Деривативное издание на основе печатного аналога: Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Мифические существа / О. А. Лифанова. — М. : Лаборатория знаний, 2020. — 83 с. : ил., [6] с. цв. вкл. — (РОБОФИШКИ). — ISBN 978-5-00101-251-1.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-00101-885-8

© Лаборатория знаний, 2020

Дорогой друг!



Ты только начинаешь свой путь в робототехнике, и набор LEGO® Education WeDo 2.0 поможет тебе создать своих собственных, настоящих роботов! Ты уже собрал все представленные в наборе модели — это не повод останавливаться. Впереди целый мир увлекательных роботов!

Что же делать? С каких новых интересных проектов начать? Мы тебе поможем!

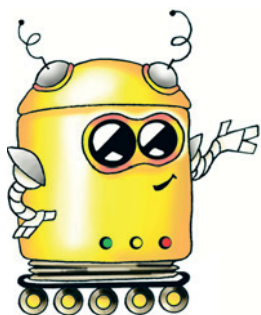
Из этого набора можно собрать ещё много интересных и полезных вещей и моделей, при этом переместившись в далёкое прошлое. А точнее, мы предлагаем тебе побывать участником самых захватывающих историй родом из Древней Греции! В своём приключении ты встретишься с грозным Минотавром, охраняющим лабиринт, сразишься с циклопом, увидишь невиданных птиц и других невероятных созданий.

Задумайся над этим!

Буквально за несколько часов ты оживишь древние мифы! Могли ли такое представить в детстве твои бабушки и дедушки? А родители? Как интереснее работать — одному или вместе с другом?

Внимание!

Ты сможешь собрать свои достижения в робототехнике в электронное портфолио! Фотографируй, снимай истории, делись со взрослыми и участвуй в творческих конкурсах. Результаты конкурсов и олимпиад не только порадуют твоих родителей, но и пригодятся в школе!



Проект «Мифы Древней Греции»

Мы создадим новый сказочный мир по мотивам мифов Древней Греции! Наш новый проект — это монтирование фильма о фантастических существах, живущих в сказаниях о древнегреческих героях.

ДРЕВНЯЯ ГРЕЦИЯ

Давным-давно, в стародавние времена, жил народ, оставивший нам свое прекрасное наследие: древние предания — мифы, в которых отражалось их миропонимание и мировоззрение. Сегодня мифы изучают во всём мире благодаря усилиям древних авторов по сохранению своей истории. Каждый персонаж мифа объяснял часть мира. Например, грозные молнии, попадающие, казалось бы, в случайные места, от скуки метал громовержец Зевс.

Кстати, если ты думаешь, что Древняя Греция — это чужое и далёкое, то ты заблуждаешься. Греция в Античности не была единым государством. Она состояла из самостоятельных городов — полисов. В каждом полисе был свой правитель, обычно выбираемый народом, и армия. Греческие мореплаватели расселялись довольно далеко, основывали новые города, расположенные на торговых путях.



Херсонес в Крыму

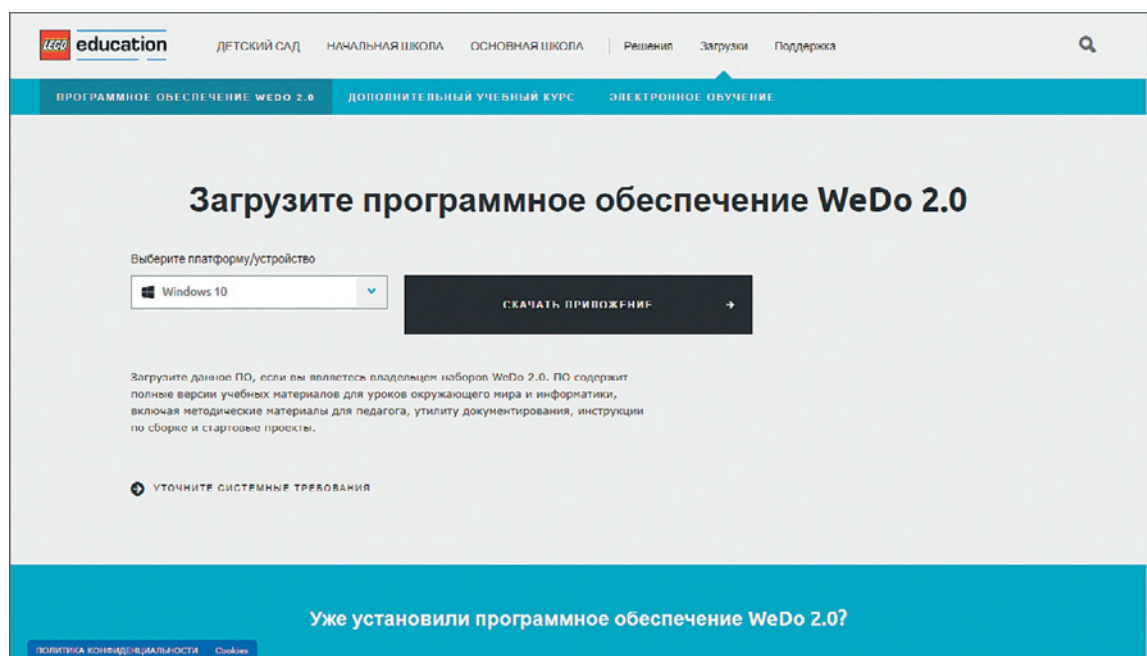
На территории современной России есть несколько древнегреческих городов, от которых остались лишь руины, или же привычных тебе городов, основанных древними греками. Неожиданно? Да, мифы Древней Греции в некоторой степени тоже часть нашей общей истории. Большая часть античных городов на нашей современной территории расположена в Крыму: Херсонес, Пантикапей, Мирмекий, Нимфей, Китей и другие. Некоторые знакомые тебе города, расположенные на полуострове, раньше

имели иные названия. Например, Феодосия, тоже основанная греками, называлась Каффа, Севастополь — Херсонес Таврический, а Евпатория — Керкинитида. Список ими не заканчивается!

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для программирования своего робота ты можешь воспользоваться специальным приложением **LEGO® Education WeDo 2.0**. Оно распространяется бесплатно. Попроси взрослых установить его на компьютер (<https://education.lego.com/ru-ru/downloads/wedo-2/software>) или же на планшет. Или программу установите вместе? Так ведь веселее!

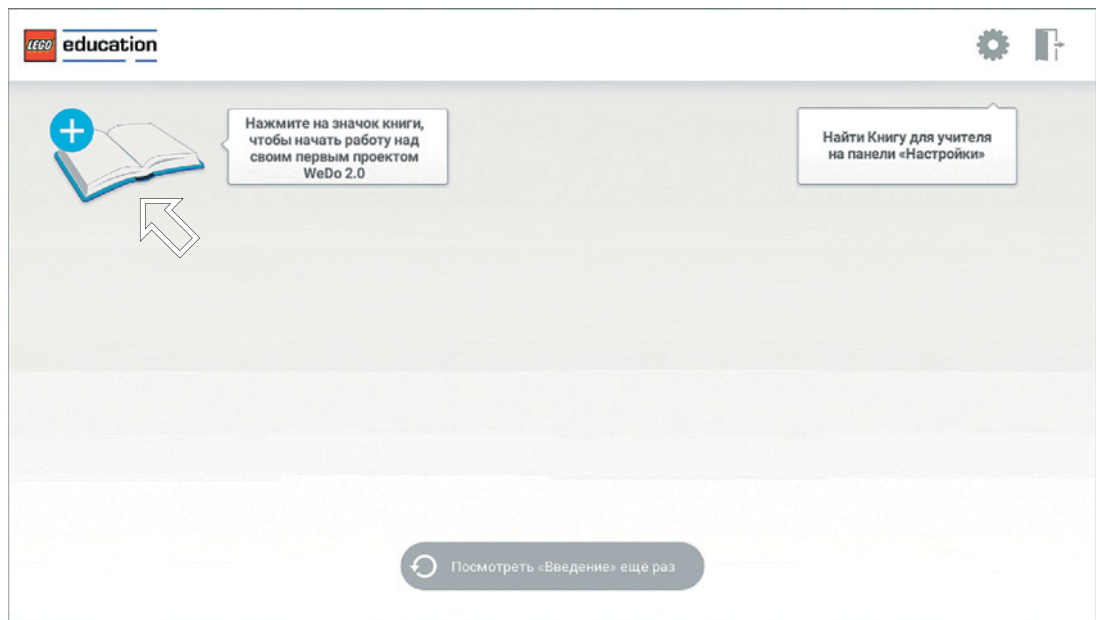
Для этого перейдите на сайт и выберите операционную систему вашего устройства. Затем нажмите «Скачать приложение». Страница автоматически перенаправит вас на страницу магазина вашей платформы.



Программа доступна для следующих платформ или устройств:

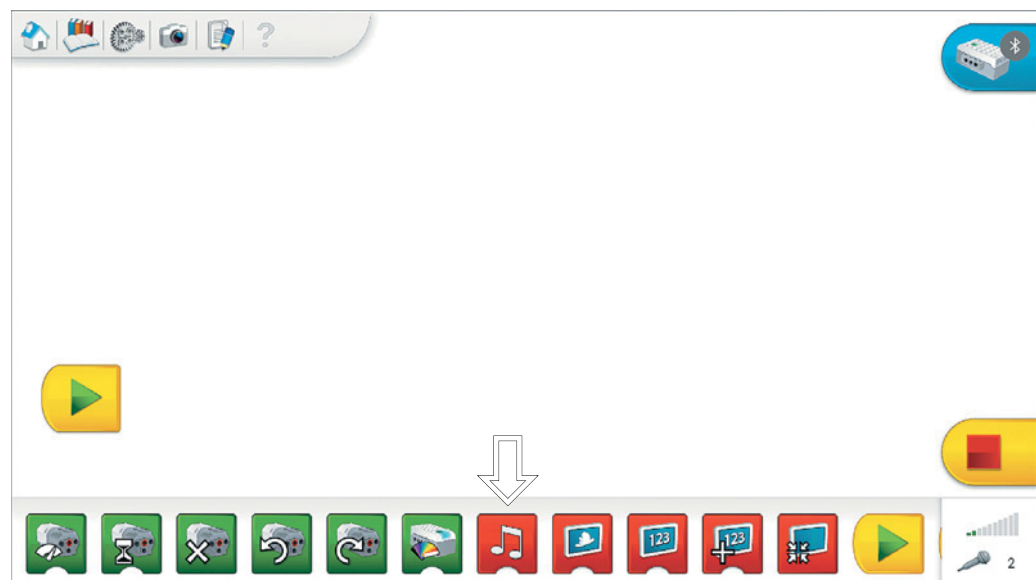
- Windows 7/8/10;
- MacOS;
- Chromebook (Chrome OS);
- iPad (iOS);
- Android.

Запусти установленную программу. Для создания нового проекта понадобится нажать на изображение книжки и плюса:

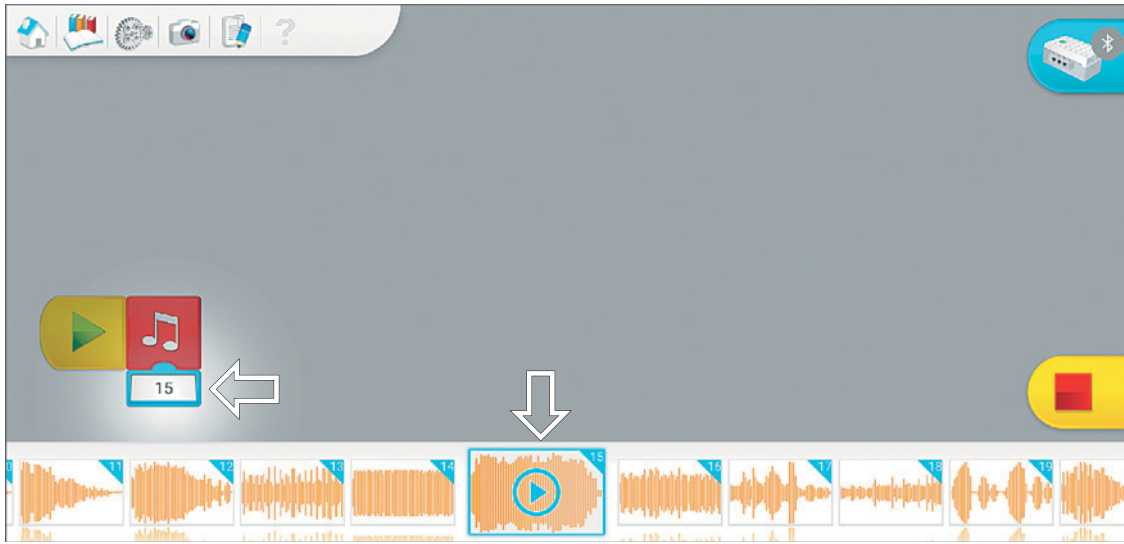


Перед тобой откроется рабочая область, внизу которой находится панель инструментов. Именно оттуда тебе предстоит вытаскивать блоки, чтобы написать программу.

Вытащи блок с изображением ноты, зажав левую клавишу мыши. Перетащи его до блока «Старт»:



В среде программирования WeDo 2.0 есть встроенный звук рычащего монстра. К блокам «Старт» и «Нота», уже находящимся на рабочей области, перетащи блок «Число» и установи номер звукового файла, кликнув на число под символом ноты:

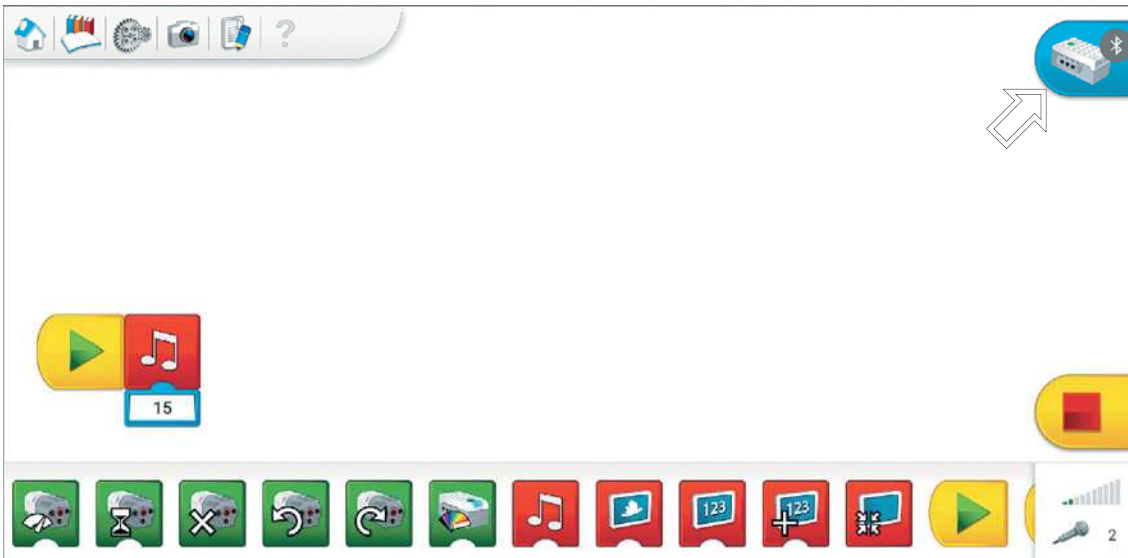


Получится следующая программа:



Звуки сделают твои модели более реалистичными. Кстати, как ты думаешь, что за чудовище может издавать этот рёв?

Для загрузки подобных программ на СмартХаб тебе понадобится подключить его по Bluetooth. Нажми на значок в верхнем правом углу экрана:



Нажми на СмартХабе кнопку (индикатор начнёт мигать белым), чтобы включить его, а затем обнови список устройств:



Выбери СмартХаб в списке (скорее всего, он будет единственным). При удачном соединении на экране программы отобразится уровень заряда СмартХаб, а его индикатор загорится непрерывным синим:



Теперь ты можешь нажать на кнопку старта программы, и она сразу запустится на роботе.

Кстати!

Программа сохранится автоматически в файле проекта, и ты сможешь к ней вернуться в любое время!

С КАКИМИ ЧУДОВИЩАМИ ИЗ МИФОВ ТЫ СТОЛКНЁШЬСЯ?

Итак, давай знакомиться!

Грозный **Минотавр**, готовый напасть на любого, бродит по лабиринту, вселяя ужас в жителей ближайших полисов:



Страшный **Немейский лев** — огромный безжалостный зверь, опустошающий окрестности! Его ещё не победил Геракл:



Беспощадный гигант **циклоп** взирает на тебя единственным глазом:



Рядом расположился мудрый **Колхидский дракон**, охраняющий золотое руно. Кстати, Колхида располагалась на западной территории современной Грузии — соседней с нами страны.



В темноте пещеры поблёскивают глаза внимательной мастерицы
Арахны:



И наперебой кричат страшные **Стимфалийские птицы** с клювами из бронзы и перьями-стрелами:



Но самым интересным будет настоящий фильм, который ты снимешь с роботами-актёрами по мотивам самых интересных греческих мифов! Готов? Приступим!

Оборудование:

- основной набор LEGO® Education WeDo 2.0;
- компьютер (минимальные системные требования): Windows XP или выше (включая Windows 10)/Mac OS/Chrome OS, оперативная память — не менее 1 Гб, процессор — 1,6 ГГц (или быстрее), свободное место на диске — 500 Мб либо
- планшет или смартфон под управлением iOS (7 или выше)/Android (4 или выше);
- программное обеспечение или мобильное приложение WeDo 2.0.

Обозначения

В тексте тебе встретятся обозначения, которые мы поясним на примерах.

1. Балка 7-модульная, или балка № 7 — это балка с семью отверстиями.

2. Балка с гвоздиками 1×4, или балка № 4 с гвоздиками — это балка, равная по длине обычной балке № 4, но с шипами, выполненными в форме полых гвоздиков.

3. Ось 5-модульная, или ось № 5 — ось, длина которой равна длине балки № 5.

4. Штифт 2-модульный — штифт, длина которого равна длине балки № 2.

Модель 1. Минотавр



В одном из дошедших до нас мифов рассказывается о лабиринте Минотавра. Одержав победу над Афинами, критский царь Минос потребовал ежегодной дани: семь прекрасных эллинских девушек и семь отважных юношей в жертву Минотавру — чудовищу, заточённому в подземелье дворца, в самом центре лабиринта. Тесей, сын афинского царя Эгея, поклялся избавить Афины от этого бедствия. Когда посланцы Миноса явились за ежегодной данью, Тесей вышел вперёд и, к общему изумлению, вызвался стать жертвой.

Высадившись на Крите, Тесей явился к Миносу. Вместе с другими афинянами он предстал перед царём и его приближёнными. И тут его увидела Ариадна, дочь Миноса. Красавец Тесей мгновенно её очаровал. Это была любовь с первого взгляда. Ариадна умоляла отца пощадить юношу, но царь был непреклонен: афинянин прежде всего враг.

Тогда Ариадна рассказывает Тесею о лабиринте под дворцом отца: войти в лабиринт легко — другое дело выйти оттуда. Лабиринт построен с невероятной изобретательностью. Он был создан величайшим инженером всех времён — Дедалом, тем самым, который сделал крылья себе и сыну Икару. Дедал спутал в лабиринте все ориентиры, создал повсюду тупики и повороты. Любое направление обманывает. Любой выход оказывается иллюзорным. Лабиринт — идеальная западня, никто ещё не вышел оттуда живым.



Лабиринт



Ариадна даёт Тесею клубок пряжи, чтобы он разматывал нить, идя по лабиринту, а после того как он убьёт чудовище, ему останется лишь смотать нить обратно в клубок и добраться до выхода. Юноша долго блуждал по лабиринту, разматывая нить, и вдруг услышал злобное дыхание Минотавра. Кровавая схватка закончилась победой Тесея. Смотав драгоценную нить Ариадны, афинянин вышел наружу.



Ты соберёшь критское чудовище с туловищем человека и головой быка — Минотавра. Минотавры по своей природе агрессивные существа, поэтому если ты соберёшь вместе с друзьями несколько моделей, то можно провести бои минотавров: победит тот, чья модель окажется более устойчивой.

Приступим к сборке!

ШАГ 1. СБОРКА ПОДВИЖНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Твой минотавр будет уметь двигаться вперёд для атаки и отъезжать назад при отступлении. Быть быстрым, мощным и устойчивым ему поможет подвижная платформа из шести колёс: по три с каждой стороны. С таким видом соединения колёс ты, возможно, столкнёшься впервые.

Детали для сборки:

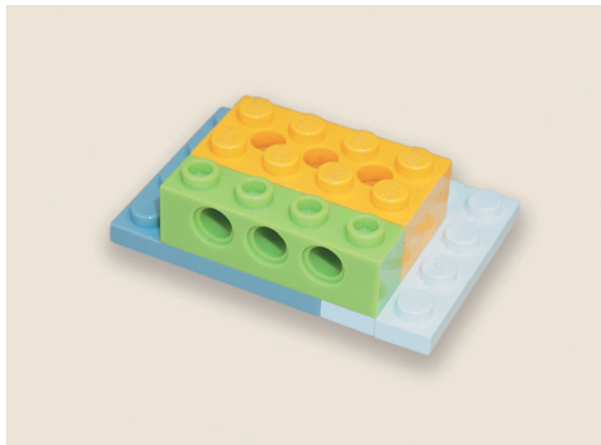
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 1х;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатовая, 2х;
- втулка, 1-модульная, серая, 1х;
- втулка/шкив, 1/2-модульная, жёлтая, 2х;
- двойное коническое зубчатое колесо, 12 зубьев, чёрное, 1х;
- двойное коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, чёрное, 2х;
- кирпичик для перекрытия, 1×2×2, серый, 2х;
- ось, 10-модульная, чёрная, 2х;
- ось, 2-модульная, красная, 1х;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 3х;
- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 2х;
- пластина, 1×2, белая, 2х;
- пластина, 1×4, белая, 2х;

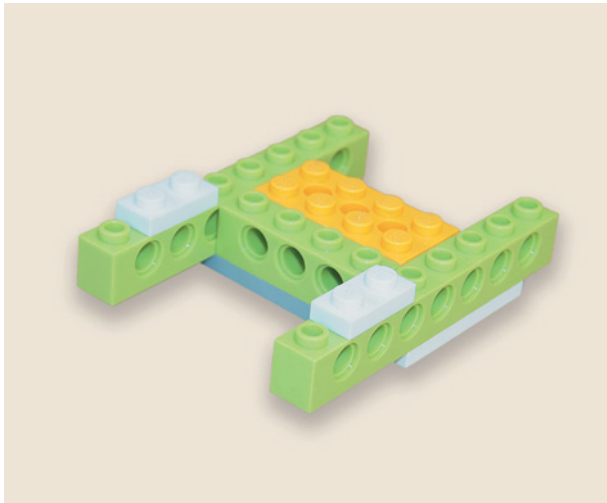


- рамная пластина, 4×4, серая, 1х;
- соединительный штифт с осью, 2-модульный, бежевый, 1х;
- средний мотор, 1х;
- ступица/шкив, 18×14 мм, белая, 4х;
- ступица/шкив, 24×4 мм, прозрачная, светло-голубая, 6х;
- труба, 2-модульная, ярко-зелёная, 1х;
- шина, 30,4×14 мм, чёрная, 4х.

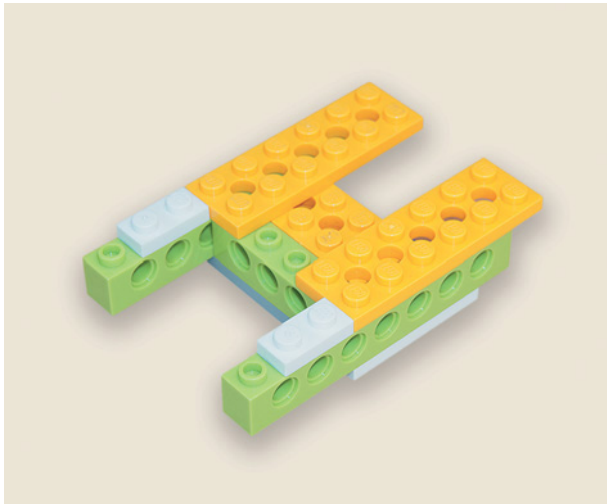


1. Выложи в ряд серую рамную пластину и две белые пластины 1×4. Из трёх оранжевых пластин 2×4 собери кирпичик. Закрепи белые пластины этим ярко-оранжевым кирпичиком 2×4 и салатовой балкой № 4. Одна белая пластина должна остаться нетронутой.

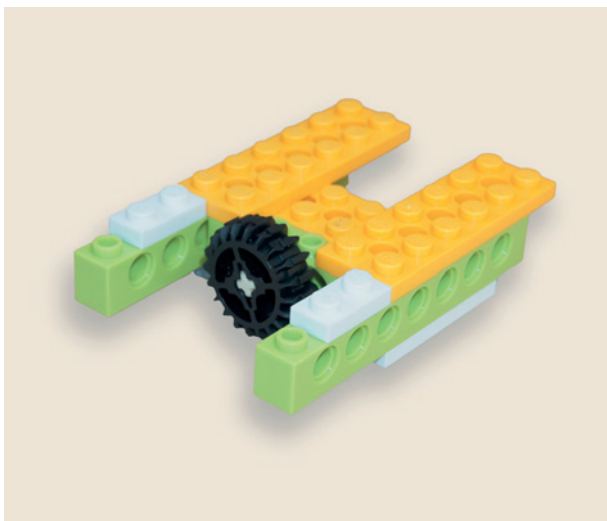




2. Сверху на свободные гвоздики установи салатовые балки № 8 таким образом, чтобы сверху был выступ на один модуль, а снизу — на три. Добавь по одной белой пластине 1×2, как показано на рисунке.

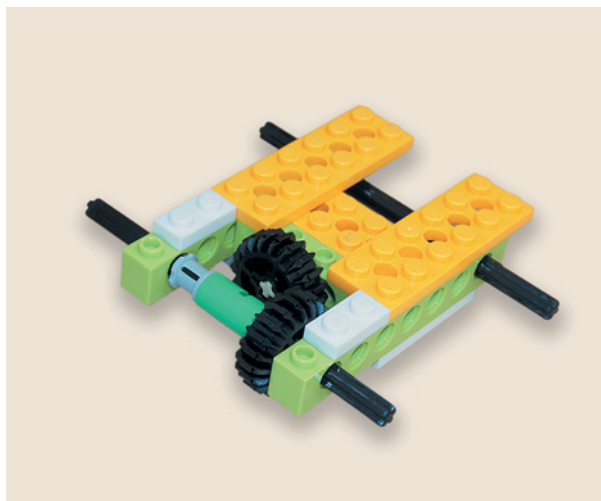


3. Закрепи конструкцию с помощью двух оранжевых пластин 2×6.



4. Собери передачу. Для этого вставь бежевый штифт в среднее отверстие поперечной салатовой балки № 4 и надень на него 20-зубую шестерню.

5. Чтобы получилась именно передача, понадобится ещё одно 20-зубое колесо. Передача будет собираться под прямым углом. Аккуратно продень чёрную ось № 10 сквозь крайние отверстия соединительных балок № 8. На оси между балками следует расположить серую втулку, зелёную трубу и само 20-зубое колесо. Ещё одну чёрную ось № 10 продень в крайние отверстия салатовых балок с другой стороны конструкции.

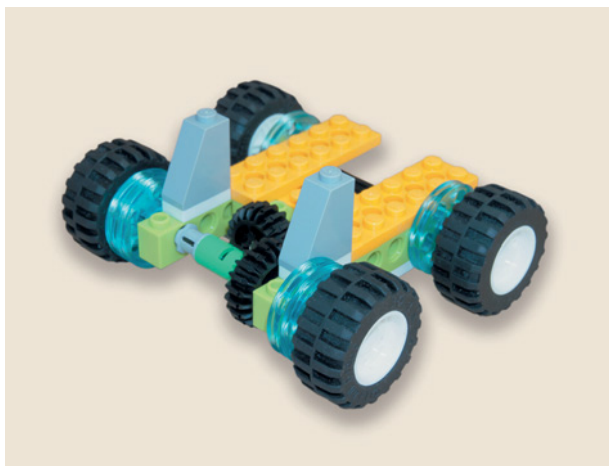


6. Чтобы осуществить передачу от привода на дальнюю ось, понадобится ременная передача. На концы оси, расположенной ближе к тебе, надень по два голубых прозрачных шкива с обеих сторон. На свободные концы дальней оси надень по одному голубому шкиву и закрепи их жёлтыми $1/2$ -модульными втулками.



7. Настало время колёс! Надень все шины на ступицы, а затем собранные колёса надень на концы осей.

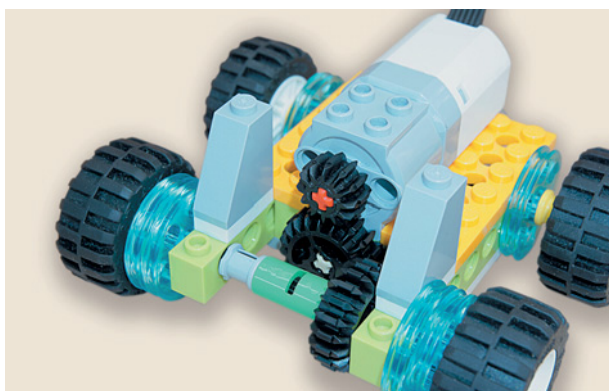




8. На белые пластины 1×2 прикрепи серые кирпичики, как показано на рисунке.



9. Придадим движение! Установи на оранжевые пластины мотор, развернув его шлейфом от себя.



10. В привод мотора вставь маленькую красную ось № 2, а на неё надень 12-зубое двойное коническое колесо. Зубчатые колёса должны образовать сцепление.

Получилась движущаяся платформа, сверху на которую будет крепиться туловище минотавра с парой дополнительных колёс.

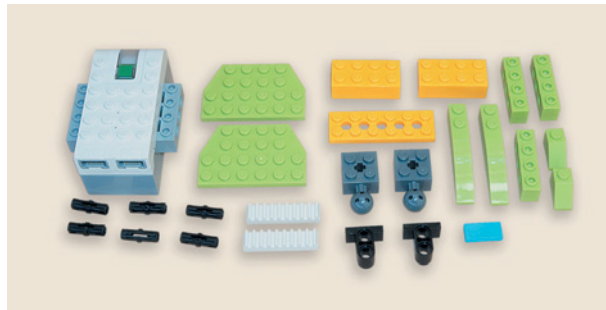
ШАГ 2. ТУЛОВИЩЕ МИНОТАВРА

Детали для сборки:

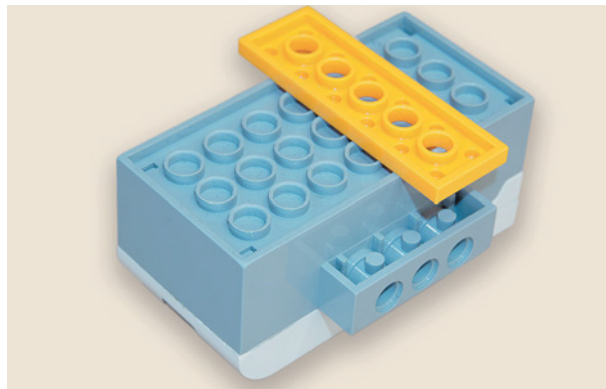
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 3х;
- балка с основанием, 2-модульная, чёрная, 2х;
- закруглённый кирпичик, 1×6, салатовый, 2х;
- зубчатая рейка, 10 зубьев, белая, 2х;
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатовый, 2х;
- кирпичик с 1 шаровым соединением, 2×2, тёмно-серый, 2х;
- кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 1х;



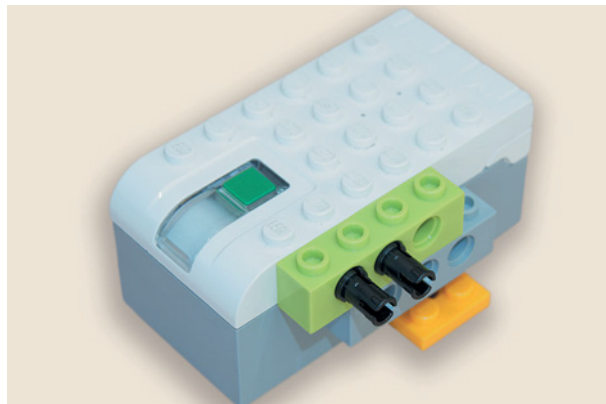
- пластина, 4×6/4, салатовая, 2х;
- плитка, 1×2, лазурно-голубая, 1х;
- СмартХаб, 1х;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 6х.



1. Переверни СмартХаб. Отступи один модуль и прикрепи ярко-оранжевую пластину 2×6. Переверни СмартХаб обратно.

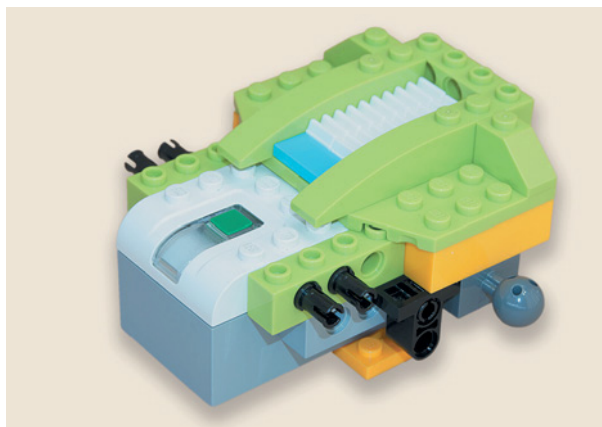


2. Подготовь крепления для рук. Для этого в первый и второй модули салатовой балки № 4 вставь по одному чёрному штифту. Закрепи полученную балку на креплениях СмартХаба, выступив на один модуль.



6. Добавь ребро жёсткости из салатной балки № 4. Добавь ещё несколько декоративных элементов: рядом с белыми рейками установи по одному салатному закруглённому кирпичику 1×6 и по салатному кирпичику для перекрытия $1 \times 2/45^\circ$. Твой минотавр будет устрашающе красив!

Туловище почти готово!



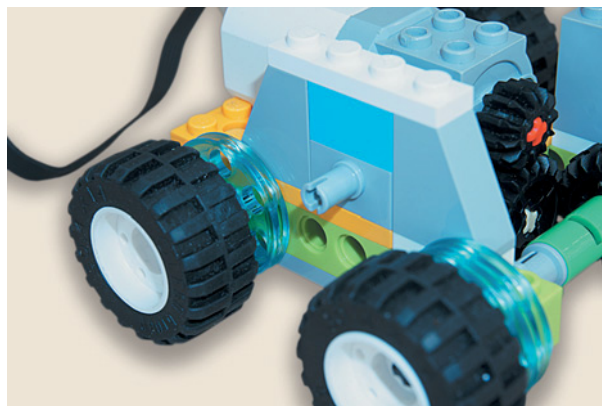
ШАГ 3. УСТАНОВКА ТУЛОВИЩА НА ПЛАТФОРМУ

Детали для сборки:

- балка, 7-модульная, ярко-зелёная, 2х;
- втулка, 1-модульная, серая, 2х;
- кирпичик для перекрытия, $1 \times 2 \times 2$, серый, 2х;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2 , серый, 2х;
- кирпичик, 1×2 , лазурно-голубой, 2х;
- пластина, 1×4 , белая, 2х;
- соединительный штифт с осью, 3-модульный, чёрный, 2х;
- ступица/шкив, 18×14 мм, белая, 2х;
- шина, 37×18 мм, чёрная, 2х.



1. Сделай опоры более прочными. Для этого на оранжевую пластину добавь серый кирпичик со штифтом, на него — голубой кирпичик 1×2 , а сзади — вторую стенку из серого кирпичика для перекрытия. Закрепи стенку с помощью белой пластины 1×4 .





2. Повтори шаг 1 для второй стенки.



3. Отлично! С помощью двух зелёных балок закрепи туловище на основании, надев их на чёрные и серые штифты, как показано на рисунке.



4. Подготовь колёса. На оси штифтов надень предварительно по серой втулке, затем оси вставь во втулки колёс.



5. Вставь колёса чёрными штифтами во вторые снизу модули зелёных балок. Шины должны плотно соприкаться с шинами двух других колёс.

6. Не забудь повторить для другой стороны. Рррра!



7. Подключи мотор к СмартХабу, если ты ранее этого не сделал!

Ура! Самое сложное — позади. Осталось собрать голову и лапы. В этом ты можешь проявить фантазию, а можешь продолжить сборку по инструкции.

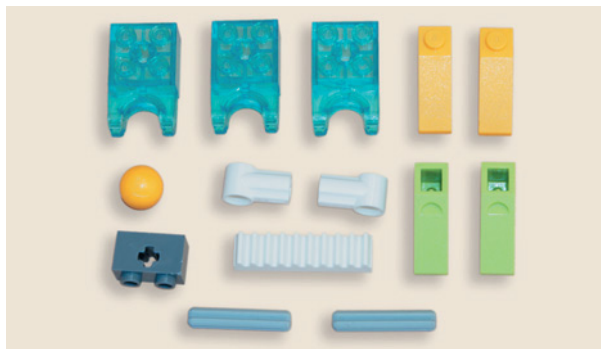
ШАГ 4. ЛАПЫ ЧУДОВИЩА

Детали для сборки:

- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 1х;
- зубчатая рейка, 10 зубьев, белая, 1х;
- кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, ярко-оранжевый, 2х;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 3х;
- обратный кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, салатный, 2х;
- ось, 3-модульная, серая, 2х;

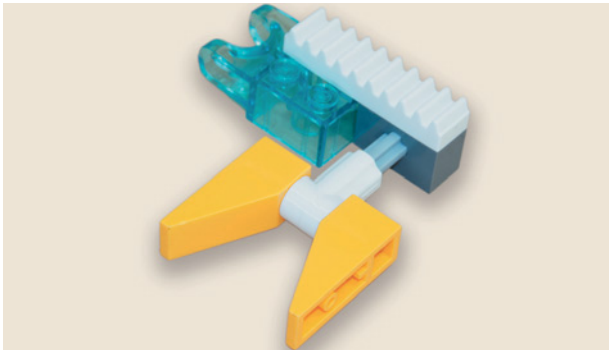


- угловой блок 1, 0°, белый, 2х;
- шар с поперечным отверстием, ярко-оранжевый, 1х.

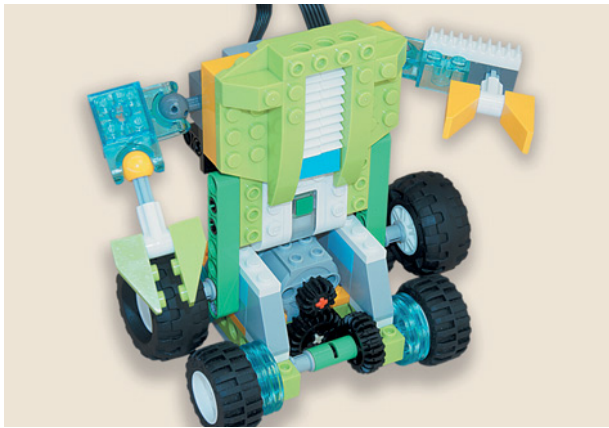


1. Лапы минотавра — разные, недаром он мифическое существо. Сначала собери левую лапу, например, так:





2. Настало время для правой! Она будет следующей.



3. Закрепи лапы с помощью шарнирных соединений. Они позволят твоему минотавру менять позу.

ШАГ 5. ГОЛОВА МИНОТАВРА



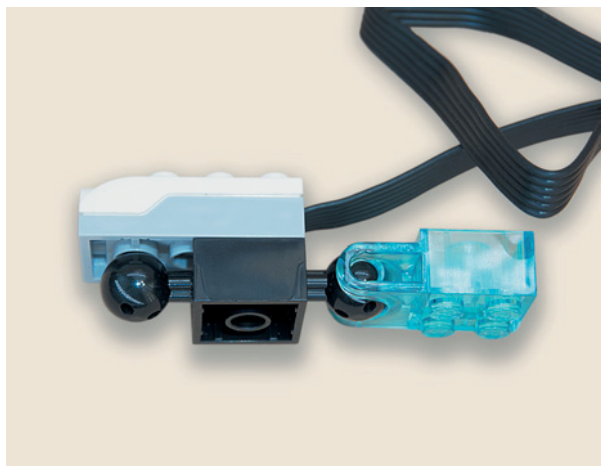
Детали для сборки:

- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 2х;
- датчик перемещения, 1х;

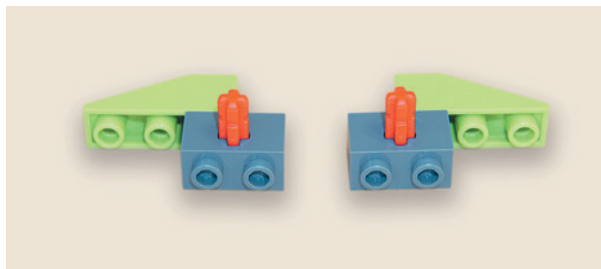


- закруглённый кирпичик, 1×3, салатный, 2х;
- закруглённый кирпичик, 1×6, прозрачный, светло-голубой, 2х;
- кирпичик с 2 шаровыми соединениями, 2×2, чёрный, 1х;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 1х;
- обратный кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, салатный, 2х;
- ось, 2-модульная, красная, 2х;
- пластина, 1×2, белая, 1х;
- рамная пластина, 4×4, серая, 1х;
- угловая пластина, 1×2/2×2, белая, 1х.

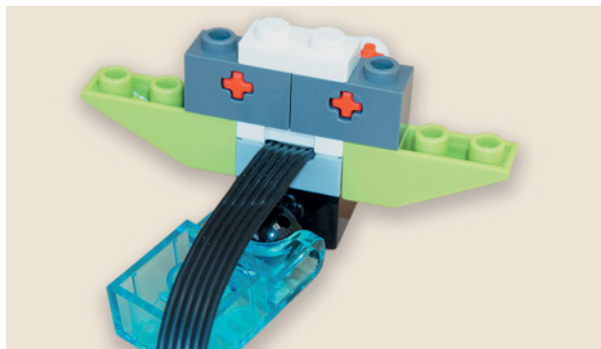
1. Голубой прозрачный кирпичик соедини с чёрным кирпичиком с двумя шаровыми соединениями. Таким образом, благодаря шарикоподшипниковому соединению, ты сделал шарнир для головы минотавра — она будет подвижной! На чёрный кирпичик сверху прикрепи датчик движения — это будет нос чудовища. Обрати внимание, что гвоздики на голубом кирпичике направлены вниз.



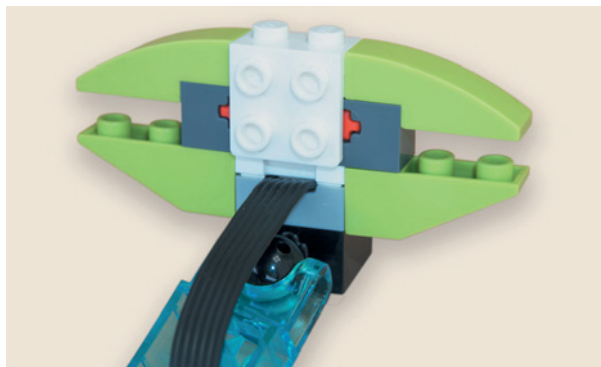
2. Вставь по одной красной оси в крестовые гнезда тёмно-серых кирпичиков. Затем установи полученные заготовки на салатовые обратные кирпичики для перекрытия, отступив один гвоздик. Это будут уши минотавра!



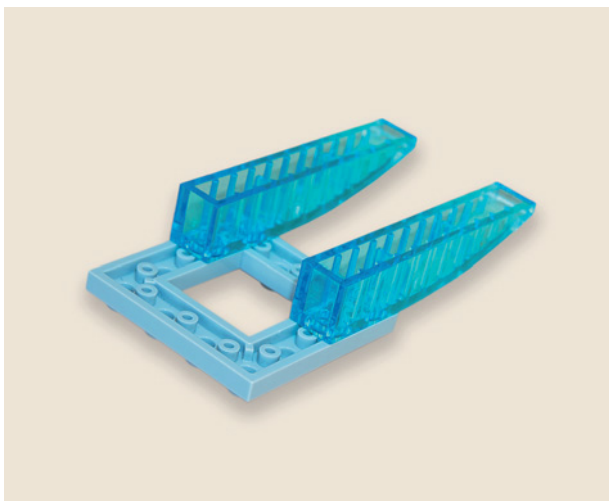
3. Прикрепи тёмно-серые кирпичики поверх датчика перемещения и закрепи их по центру белой пластиной 1×2.



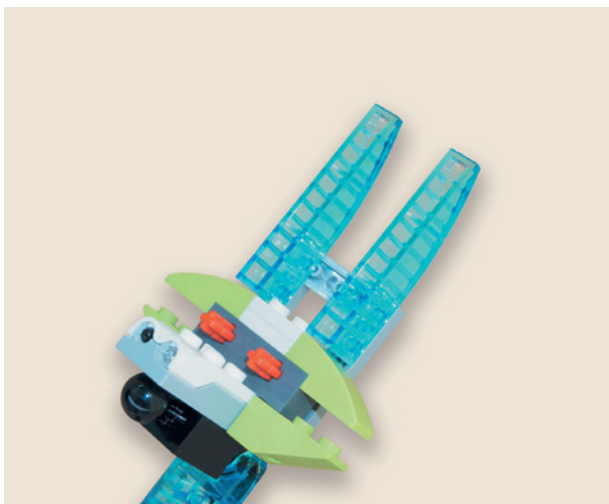
4. Добавь ушам верхнюю часть из двух салатовых закруглённых кирпичиков 1×3, установив их на свободные гвоздики тёмно-серых кирпичиков. Установи угловую белую пластину. На неё будут крепиться огромные рога мифического существа.



5. Собери рога из двух длинных прозрачных голубых закруглённых кирпичиков 1×6 и серой рамки.



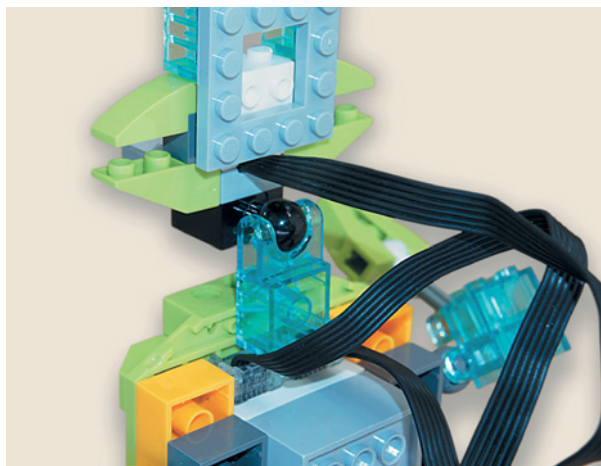
6. Прикрепи рамку сзади головы к белой угловой пластине. Голова готова! Осталось только закрепить её на туловище.



7. Вставь шлейф датчика движения в свободный разъём СмартХаб.



8. Присоедини голову к туловищу. Прозрачный голубой кирпичик прикрепил к выступам двух салатных пластин, как показано на рисунке.



Р-р-ра! Минотавр готов к путешествию по лабиринту! Или, может быть, он встретит другого минотавра?



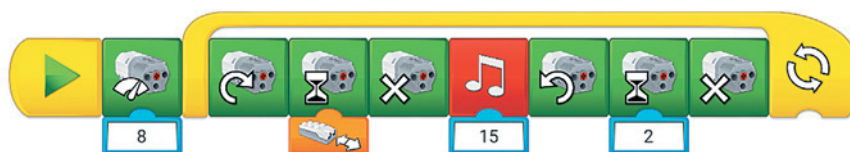
Мы подготовили для тебя сюрприз! На странице в социальной сети «ВКонтакте» и на нашем канале на YouTube мы выложили видео со сборкой минотавра... который умеет ходить. В этой модели применён совершенно иной способ передвижения. Попробуй собрать эту модель сам. Перейди на страницу <https://vk.com/robolz> или в поиске групп введи РОБОФИШКИ.

Фантазируй!

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

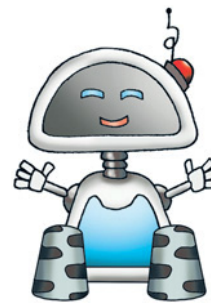
Твой минотавр оснащён ультразвуковым датчиком движения. Запрограммируй минотавра так, чтобы, приблизившись к стене, он останавливался и отъезжал обратно. Видеть стены в тёмном лабиринте — это необходимое качество выживания для этого грозного чудовища. Можешь провести эксперимент в темной комнате: минотавр остановится у стены даже в полной темноте! Ведь принцип работы ультразвукового датчика в определении времени отражения звуковой волны от препятствия. Иначе говоря, минотавр слышит, где находится стена, по отражению собственного рыка. Зная время и скорость звука, легко можно определить расстояние до объекта. Так ориентируются в темных пещерах летучие мыши.

Если затрудняешься написать код программы, то лови подсказку:



Нарисуй критский лабиринт так, как ты себе его представляешь, иними видеоролик с движущейся моделью минотавра. Расскажи за кадром, что ты узнал о лабиринте минотавра в нашем проекте. Ждем твои ролики на YouTube, а также в нашей группе в «ВКонтакте»!

Модель 2. Немейский лев



Вторая модель твоего проекта — знаменитый Немейский лев, убив которого, Геракл совершил свой первый подвиг.



Статуя Геракла, победившего льва
(скульптор Джозеф Волпини, 1670–1729 гг.)

Можешь перечислить все подвиги Геракла? Работая над нашим проектом, ты сможешь не только прокачать навыки в робототехнике, но и пополнить свой запас знаний по истории Древнего мира.

Немейский лев был чудовищем огромного размера с волшебной шкурой, которую не могло пробить ни одно оружие. Жил этот лев около города Немея и беспощадно опустошал его окрестности. Бесстрашный Геракл решился на опасный шаг. Прибыв в Немею, герой направился в горы, чтобы разыскать логово зверя. Всё живое скрылось из этих мест в страхе перед чудовищем. Геракл нашёл жилище льва в громадной пещере с двумя входами, перекрыл один из них и стал ждать. Зверь показался с наступлением темноты. Это был громадный монстр с длинной косматой гривой. Стрелы Геракла отскакивали от его золотой шкуры. С грозным рычанием лев бросился на героя. Рёв, подобно грому, раскатился по горам.



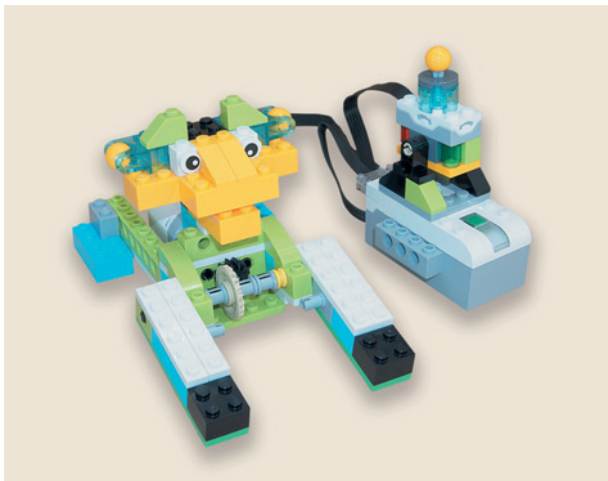
Каменная статуя льва

Геракл оглушил зверя дубиной и, используя свою огромную силу полубога, задушил льва.

В честь своего первого подвига герой учредил Немейские игры, как и Олимпийские, посвященные Зевсу, отцу Геракла. Зевс же в честь этого подвига поместил на небо созвездие Льва (одно из зодиакальных созвездий). Шкуру льва Геракл носил как плащ, который надёжно хранил его от стрел и мечей.



Задание на дом: нарисуй в графическом редакторе созвездие Льва.



Давай сконструируем модель волшебного льва, который сможет грозно рычать и приподниматься на своих больших передних лапах, готовясь к прыжку, или замахиваться ими для удара. Управлять львом ты сможешь с помощью датчика наклона, для удобства собрав мини-джойстик.

ШАГ 1. СБОРКА ДЖОЙСТИКА

Детали для сборки:

- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 1х;
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 1х;
- балка с основанием, 2-модульная, чёрная, 2х;
- датчик наклона, 1х;
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатовый, 2х;
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, чёрный, 2х;
- круглая плитка с отверстием, 2×2, тёмно-серая, 1х;
- круглый кирпичик, 1×1, прозрачный, зелёный, 1х;
- круглый кирпичик, 1×1, прозрачный, красный, 1х;
- круглый кирпичик, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 1х;
- ось, 3-модульная, серая, 1х;



- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 1х;
- рамная пластина, 4×4, серая, 1х;
- СмартХаб, 1х;
- соединительный штифт с осью, 2-модульный, бежевый, 1х;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 1х;
- шар с поперечным отверстием, ярко-оранжевый, 1х.

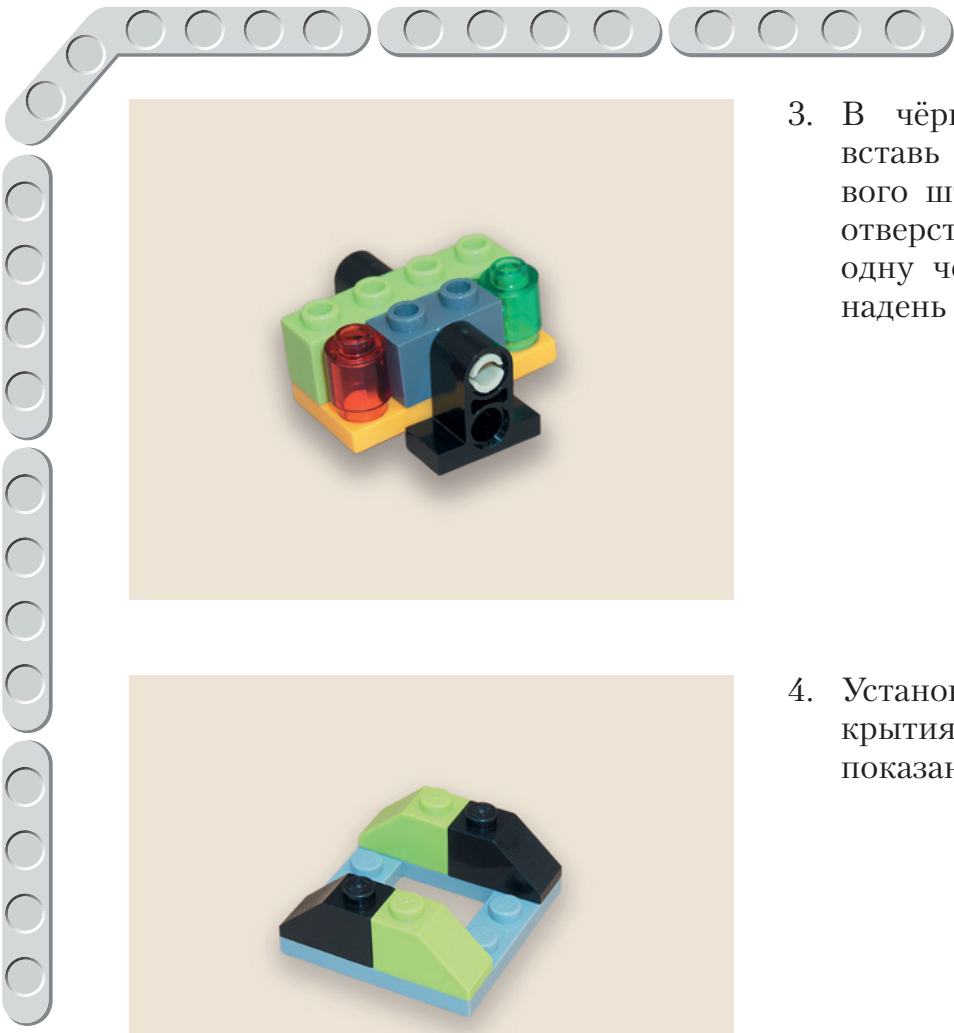


1. На ярко-оранжевую пластину 2×4 установи тёмно-серую балку с гвоздиками и поперечным отверстием. По бокам от балки прикрепи по одному круглому прозрачному кирпичику — красный и зелёный.



2. На свободный ряд оранжевой пластины установи салатовую балку № 4, а в её центральный модуль вставь чёрный штифт.



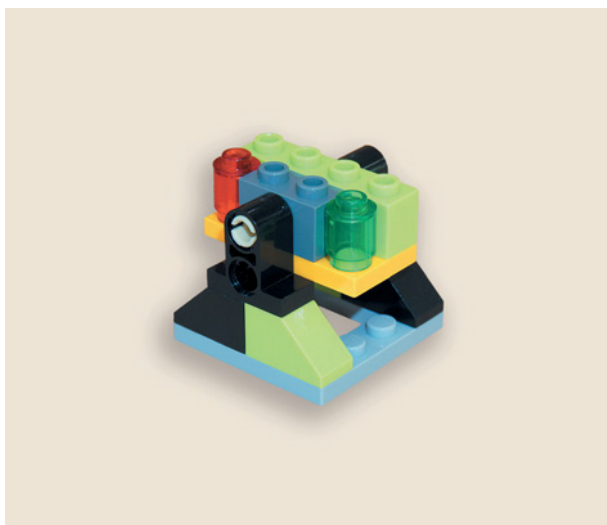
- 
3. В чёрную балку с основанием вставь бежевый штифт. Ось бежевого штифта вставь в поперечное отверстие тёмно-серой балки. Ещё одну чёрную балку с основанием надень на чёрный штифт.



4. Установи кирпичики для перекрытия на рамную пластину, как показано на рисунке.



5. Затем прикрепил сверху ранее собранную конструкцию с чёрными балками с основанием.



6. Прикрепи круглый кирпичик на датчик наклона. Сверху установи круглую пластину, вставь в неё серую ось и сверху надень шар.



7. Заверши сборку джойстика, прикрепив сверху основания датчик наклона.



8. Установи джойстик сверху на СмартХаб и подключи датчик наклона в разъём.



Ура! Ты сделал джойстик!

ШАГ 2. МЕХАНИЗМ ПОДЪЁМА

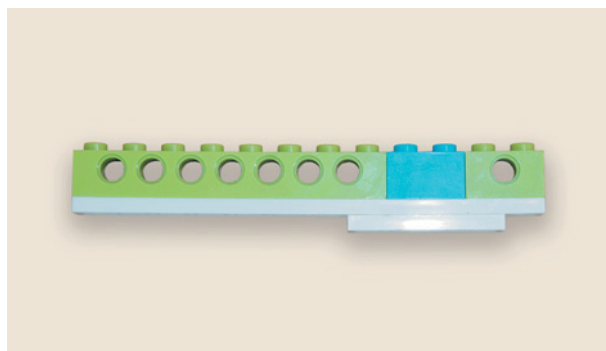


Детали для сборки:

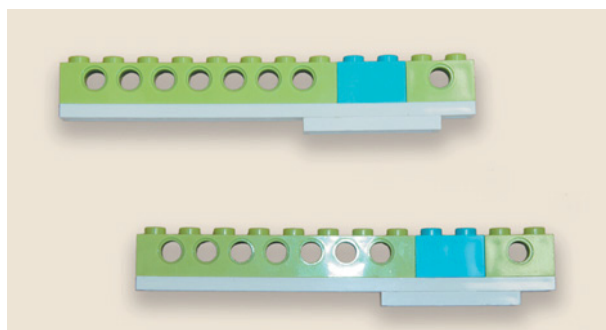
- балка с гвоздиками, 1×2, салатная, 2х;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатная, 2х;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатная, 2х;
- втулка, 1/2-модульная, жёлтая, 1х;



- втулка, 1-модульная, серая, 3х;
- двойное коническое зубчатое колесо, 12 зубьев, чёрное, 1х;
- закруглённый кирпичик, 1×3, салатный, 2х;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 2х;
- кирпичик, 2×2, лазурно-голубой, 1х;
- коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, бежевое, 1х;
- ось, 10-модульная, чёрная, 1х;
- ось, 3-модульная, серая, 1х;
- пластина, 1×12, белая, 2х;
- пластина, 1×2, белая, 2х;
- пластина, 1×4, белая, 3х;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 2х;
- средний мотор, 1х.



1. На белую пластину 1×12 сверху установи салатную балку № 8, лазурный кирпичик 1×2 и салатную балку № 2. Снизу добавь белую пластину 1×4, отступив один модуль.



2. Сделай вторую аналогичную деталь для второй стороны подъёмного механизма. Обе стенки готовы!

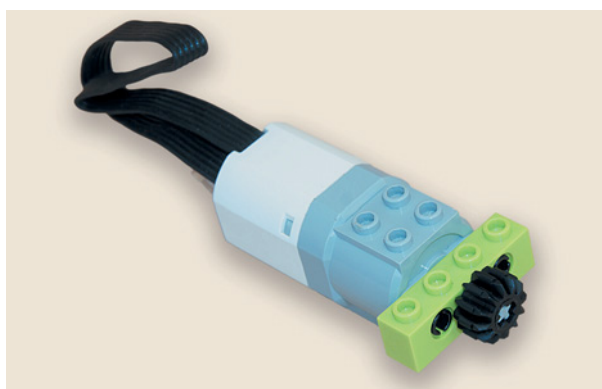
3. На чёрную ось № 10 надень серую втулку, затем бежевое колесо с зубьями к себе, ещё две серые втулки и жёлтую $\frac{1}{2}$ -модульную втулку, как показано на рисунке.



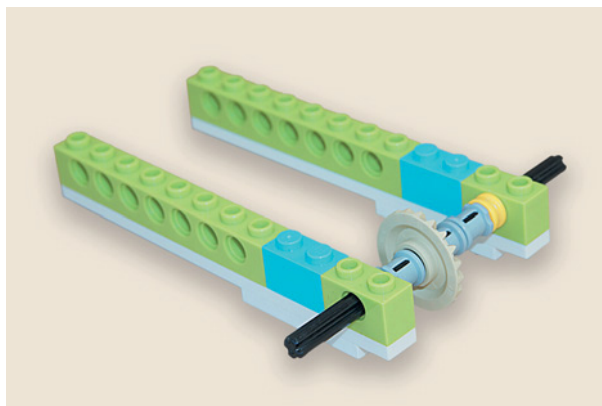
4. Серую ось № 3 вставь в привод мотора. Чёрные штифты воткни по бокам от оси в крепления мотора.

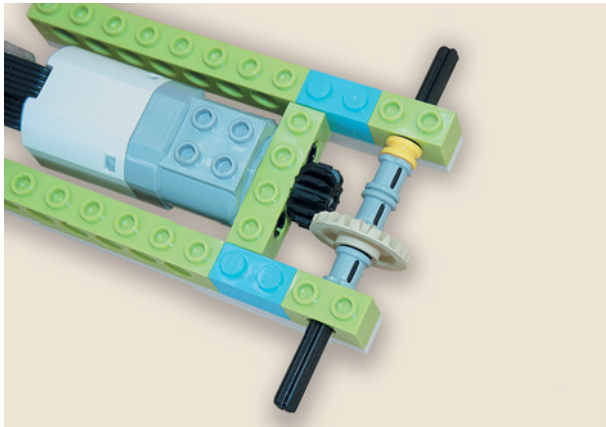


5. Салатовую балку № 4 надень на штифты. На выступающую часть серой оси надень 12-зубую чёрную шестерню.



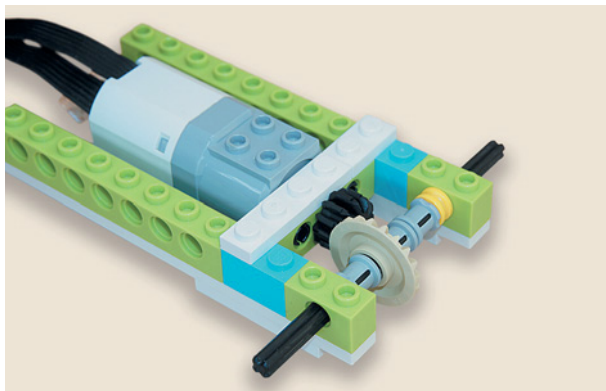
6. На подготовленную ранее чёрную ось надень стенки подъёмного механизма: концы оси вставь в отверстия салатовых балок № 2.



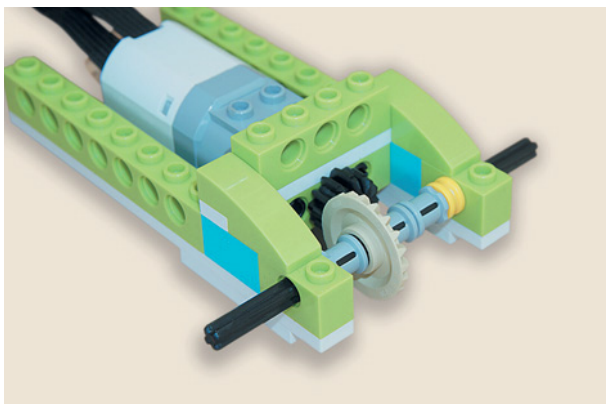


7. Поставь мотор так, чтобы 20-зубая и 12-зубая шестерни вошли в сцепление. Получилась коническая передача, изменяющая вращение мотора под прямым углом.

? Чему равно передаточное число? Напомним, чтобы узнать передаточное число, надо количество зубьев одной шестерни разделить на количество зубьев другой. Ответ можно давать в виде дроби. Какой тип передачи получился: повышающая или понижающая? Чем они различаются?



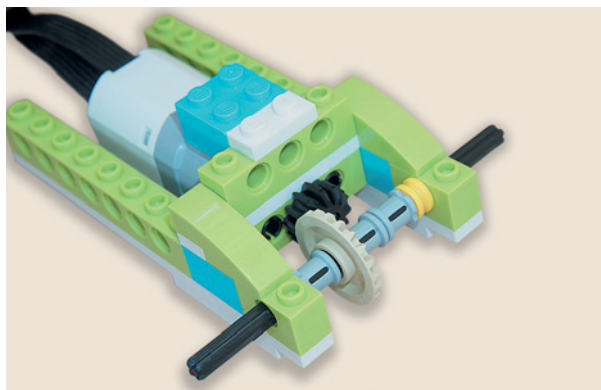
8. На четвёртый гвоздик стенки установи белую плитку 1×4 . Её будет недостаточно, чтобы перекинуть на вторую стенку, поэтому нарасти плитку ещё одной белой 1×2 .



9. Сверху на белые пластины и стенки установи салатные закруглённые кирпичики и поперёк — салатную балку № 4.

10. Лазурный кирпичик 2×2 прикрепи на площадку мотора, а перед ней на салатовую балку — оставшуюся белую пластину 1×2.

Подъёмный механизм готов! Осталось оформить самого льва. Ррр-мяу!

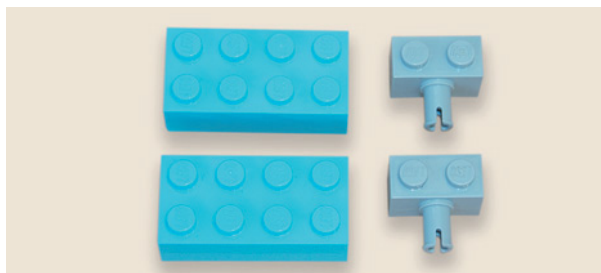


ШАГ 3. ЗАДНИЕ ЛАПЫ

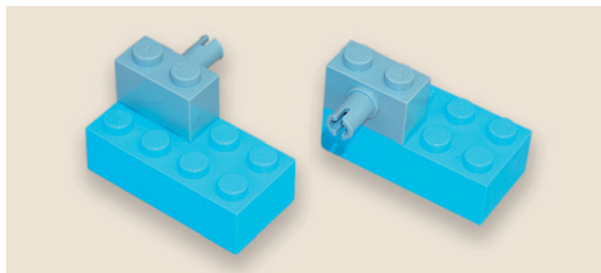
Это самый простой этап сборки. Отдохни немного!

Детали для сборки:

- кирпичик, 2×4, лазурно-голубой, 2х;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый, 2х.

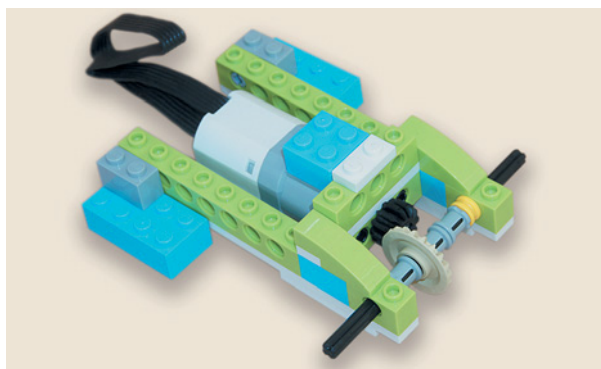


1. Прикрепи серые кирпичики на голубые, как показано на рисунке.

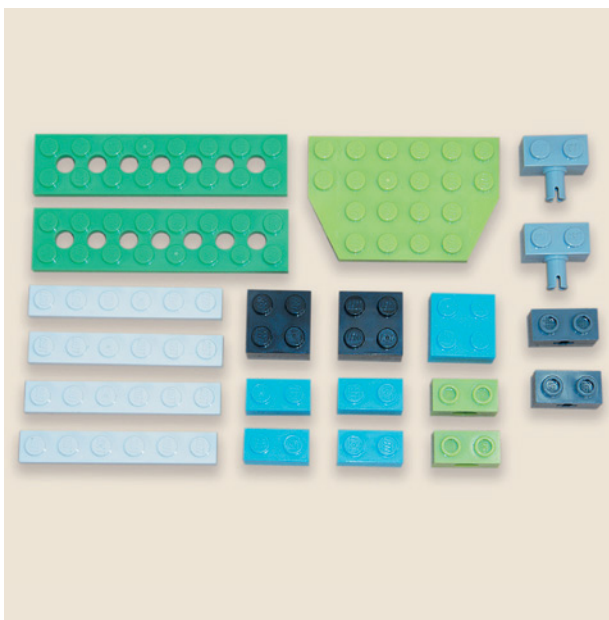


2. Соединительные штифты кирпичиков вставь в крайние отверстия салатовых балок № 8 по бокам подъёмного механизма.

Задние лапы готовы! Осталось сделать передние лапы и гр-р-р-розную морду.

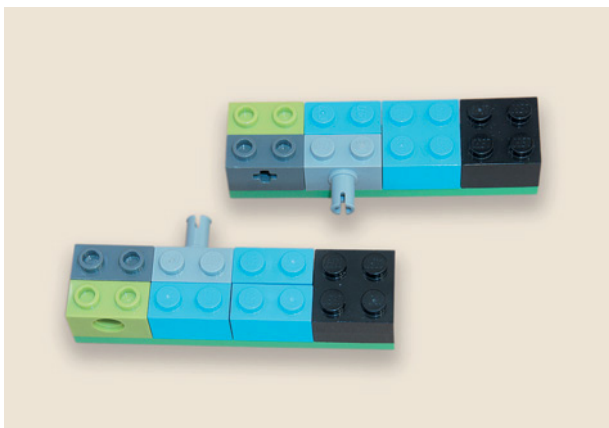


ШАГ 4. ПЕРЕДНИЕ ЛАПЫ

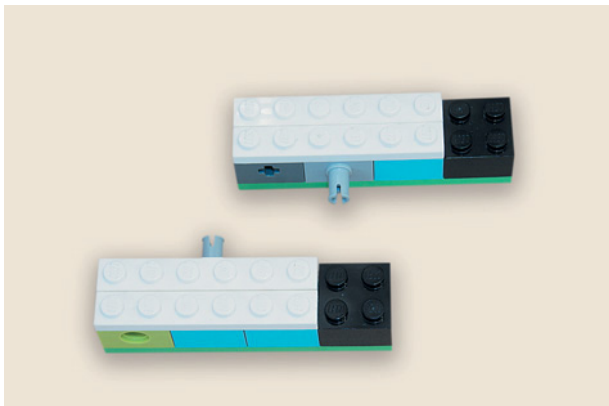


Детали для сборки:

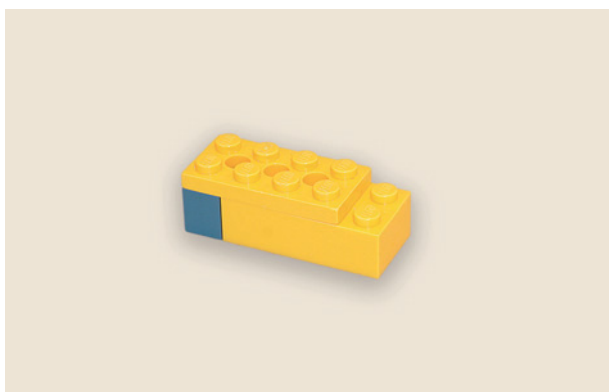
- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 2х;
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 2х;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый, 2х;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 4х;
- кирпичик, 2×2, лазурно-голубой, 1х;
- кирпичик, 2×2, чёрный, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная, 2х;
- пластина, 1×6, белая, 4х;
- пластина, 4×6/4, салатовая, 1х.



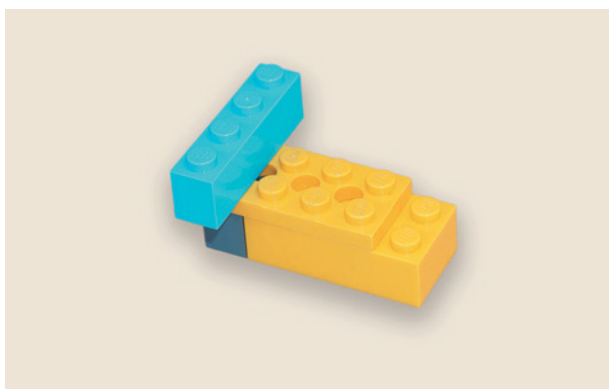
1. В качестве оснований возьми зелёные пластины. На них размести кирпичики и балки, как показано на рисунке.



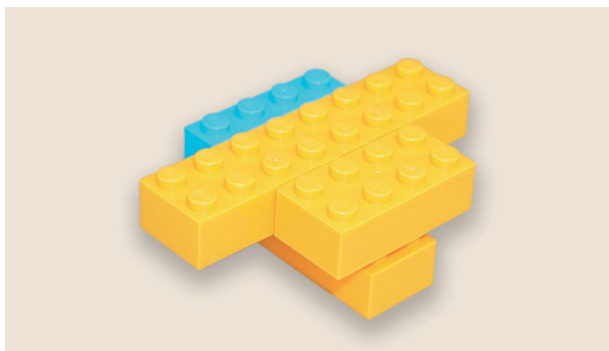
2. Сверху на разноцветные части установи по две белые пластины 1×6.



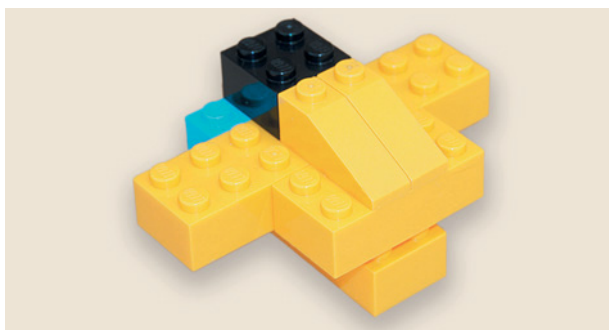
1. Поставь рядом оранжевый кирпичик 2×4 и тёмно-серую балку с поперечным отверстием. Скрепи их сверху ярко-оранжевой пластиной 2×4.



2. На крайний ряд гвоздиков оранжевой пластины над тёмно-серой балкой поставь лазурно-голубой кирпичик.

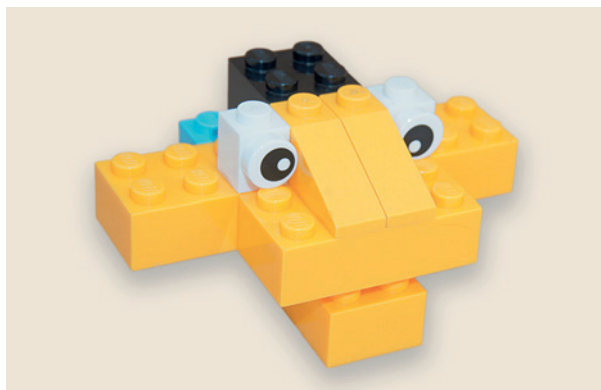


3. Сделай широкую морду, поставив три оранжевых кирпичика 2×4, как показано на рисунке. Пасть будет слегка приоткрыта. Ррряв!



4. Переходи к носу. Собери его из двух ярко-оранжевых кирпичиков для перекрытия, закрепив их сверху по центру конструкции. За ними поставь чёрный кирпичик.

5. Из белых кирпичиков с шипами и круглых плиток сделай глаза. Расположи их с обеих сторон от носа.

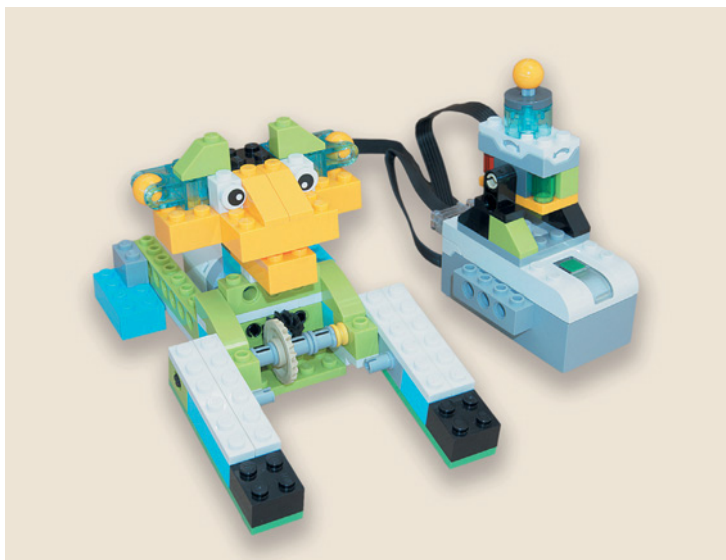


6. Ушки собери из прозрачно-голубых кирпичиков, вставив предварительно в соединения оранжевые шарики. Установи их по обе стороны от чёрного кирпичика. Сверху для красоты установи бровки из салатных кирпичиков для перекрытия.



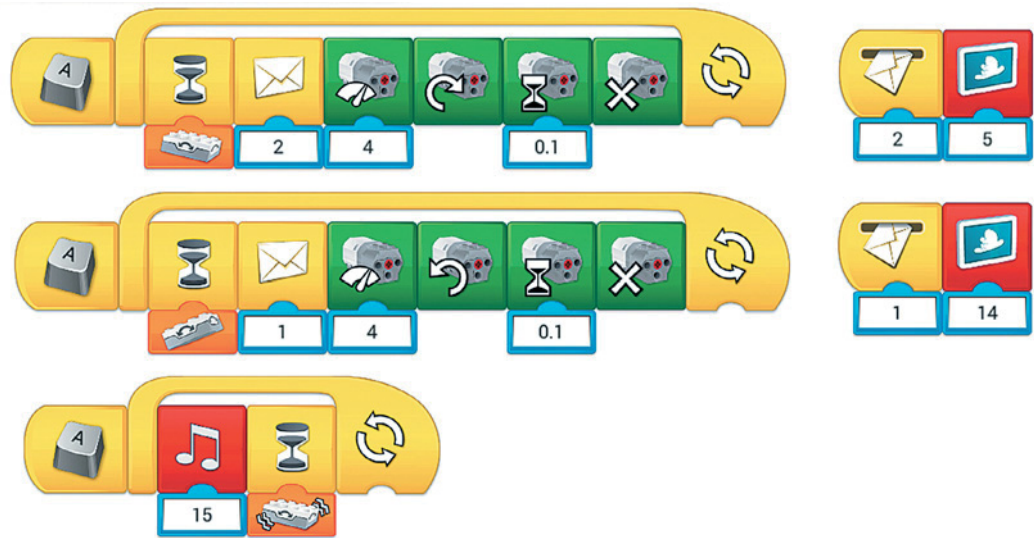
Голова царя зверей готова! Осталось соединить три части модели: голову, туловище и панель управления чудовищем — джойстик на Смарт-Хэбе.

Вот он, Немецкий лев, приготовился к смертельному прыжку!



ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Напиши программу для управления львом. В ней ты будешь использовать блоки отправки сообщения для изменения картинки на экране и возможность одновременного запуска нескольких программных цепочек, начинающихся блоком (кнопкой) с надписью: «А». Это позволит параллельно (одновременно) проигрывать рычание льва и ожидать сигнал датчика наклона «вперёд», чтобы лев приготовился к прыжку, или «назад», чтобы лев поднял лапы для удара.



А теперь готовься снять про твоего свирепого хищника второй эпизод фильма «Мифические существа Древней Греции»!

Модель 3. Циклоп



Об одном из жестоких великанов-циклопов по имени Полифем рассказывается в поэме Гомера «Одиссея».



Циклоп. Изображение взято с фотостока pixabay.com, лицензия СС0

Одиссей останавливается на острове циклопов, чтобы пополнить запасы питьевой воды и провизии во время своего путешествия домой после Троянской войны. Ему повезло, и он вместе со своими людьми находит пещеру, наполненную различной пищей и вещами. Когда гигантский Полифем возвращается домой со стадом овец, он блокирует вход большим камнем и, насмехаясь над обычаем гостеприимства, съедает двух мужчин. На следующее утро гигант убивает и съедает ещё двоих и покидает пещеру, чтобы пасти своих овец.

После того как Полифем возвращается вечером и съедает ещё двух человек, Одиссей заводит с Полифемом разговор. Неосторожный великан спрашивает у Одиссея его имя, обещая ему подарок, если тот ответит. Хитрый герой отвечает: «Меня зовут Никто». Циклоп обещает съесть этого «никто» последним из всех. С этим он засыпает. Одиссей тем временем раскалил в огне кол и загнал его в единственный глаз

Полифема. Ослеплённый монстр зовёт на помощь своих собратьев-гигантов, но на их вопросы, кто причинил ему вред, он отвечает: «Никто». С тем циклопы и ушли.

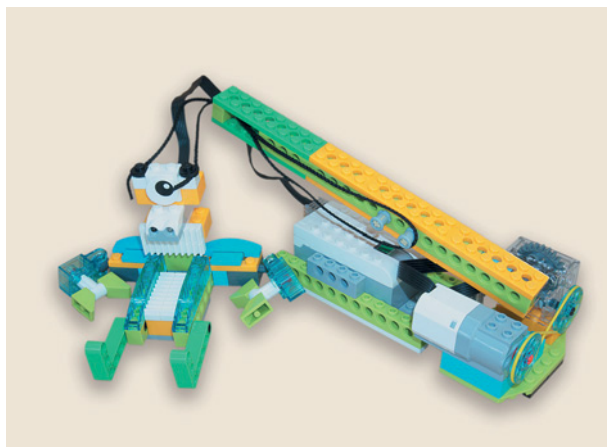
Утром слепой циклоп выпускает овец на пастбище, ощупывая их спины, чтобы пленники не сбежали. Тогда Одиссей и его люди привязывают себя к животу овец, и так им удаётся спастись. Когда Одиссей отплывает от острова, то хвастливо раскрывает своё настоящее имя. Полифем молится своему отцу Посейдону о мести, и морской бог бросает огромные камни в сторону корабля. Одиссею едва удаётся спастись.

Мы с тобой сконструируем и запрограммируем модель механического циклопа, который встаёт, когда его разбудят. Используй в модели датчик расстояния, чтобы запрограммировать реакцию циклопа на появление вблизи него каких-либо объектов.

В качестве разминки можно поиграть в классе в такую игру: один из вас ложится на пол и изображает спящего циклопа. Двое других должны незаметно подкрасться к нему. Насколько близко они смогут приблизиться к циклопу? Сможет ли циклоп вскочить до того, как к нему подойдут ближе чем на полметра?

Червячная передача снижает скорость вращения и одновременно увеличивает силу, т. е. позволяет поднять более тяжёлый груз. Червячное колесо вращается только в одном направлении, поэтому в зубчатой передаче его можно использовать как «замок».

Давай соберём модель циклопа, который просыпается и встаёт, когда кто-то приближается к нему. В нашей модели используется мотор для того, чтобы привести в движение шкив и ремень, ремень вращает другой шкив, шкив вращает червячную передачу, которая поднимает рычаг, а рычаг поднимает циклопа.



ШАГ 1. ПОДЪЁМНЫЙ МЕХАНИЗМ

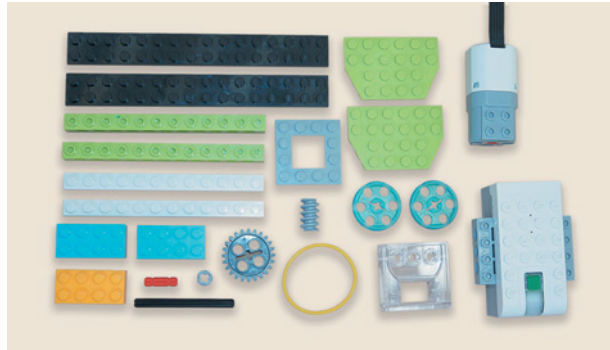
Начнём сборку модели с самого главного — подъёмного механизма с ременной и червячной передачами.

Детали для сборки:

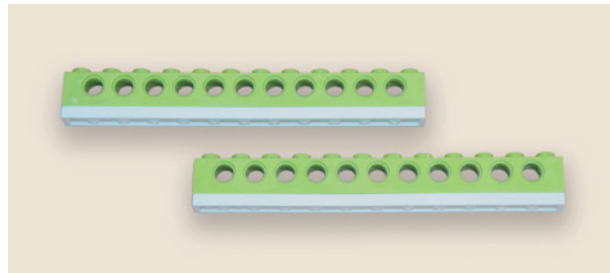
- СмартХаб, 1х;
- средний мотор, белый, 1х;
- пластина, 2×16, чёрная, 2х;
- пластина, 1×12, белая, 2х;
- балка с гвоздиками, 1×12, салатовая, 2х;
- кирпичик, 2×4, лазурно-голубой, 2х;
- кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый, 1х;
- пластина, 4×6/4, салатовая, 2х;
- рамная пластина, 4×4, серая, 1х;
- ступица/шкив, 24×4 мм, прозрачная, светло-голубая, 2х;
- ремень, 33 мм, жёлтый, 1х;
- блок зубчатых колёс, прозрачный, 1х;



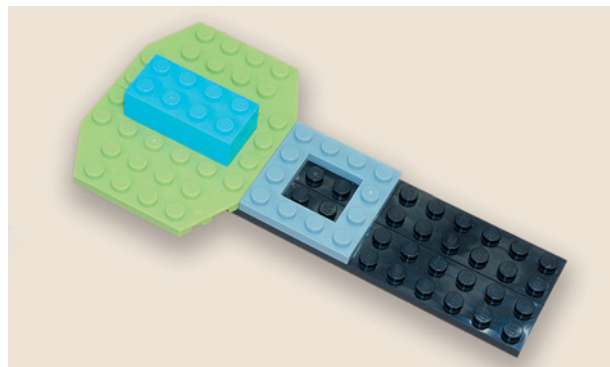
- червячное колесо, серое, 1х;
- зубчатое колесо, 24 зуба, тёмно-серое, 1х;
- ось, 6-модульная, чёрная, 1х;
- ось, 2-модульная, красная, 1х;
- втулка, 1-модульная, серая, 1х.

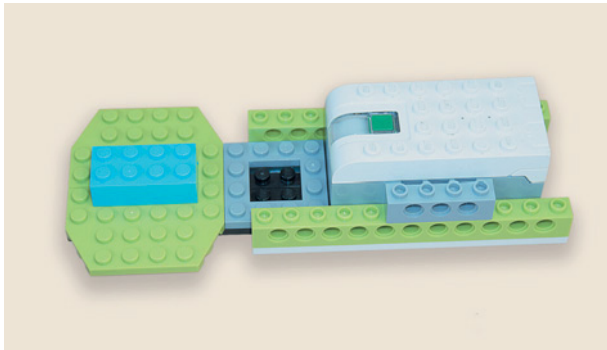


1. Установи на белые пластины 1×12 по салатовой балке № 12.

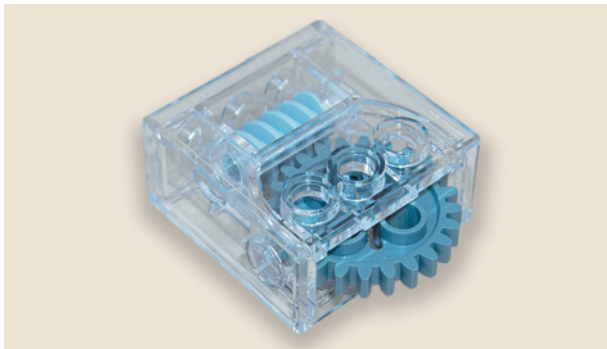


2. На две чёрные пластины 2×16 прикрепи две салатовые пластины 4×6/4, серую рамку и лазурно-голубой кирпичик, как показано на рисунке.

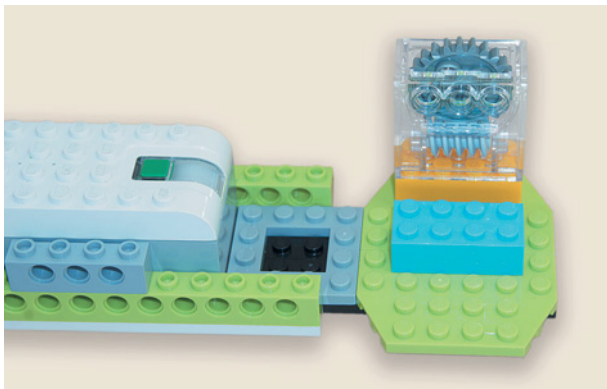




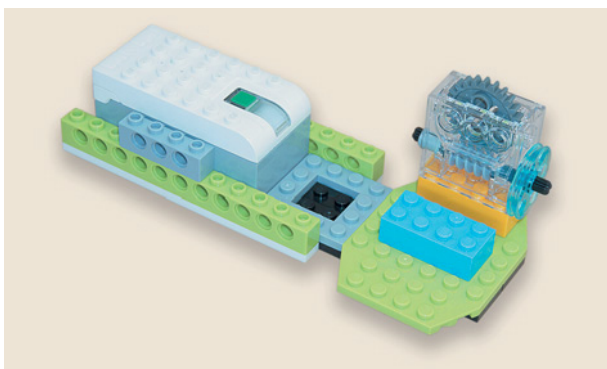
3. Поставь детали из первого пункта рядом с заготовкой, отступив один модуль от верха серой рамки. Это будет подставка для СмартХаб. Опустит СмартХаб на чёрные пластины и салатные балки № 12.



4. В прозрачный блок зубчатых колёс вставь червячное колесо и 24-зубую шестерню.



5. Укрепи на краю салатной пластины ярко-оранжевый кирпичик, а сверху него червячный механизм.

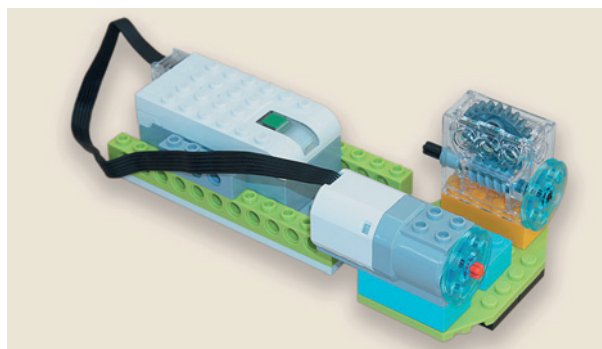


6. Продень в червячный механизм чёрную ось № 6, зафиксировав один её конец серой втулкой, а второй прозрачным голубым шкивом.

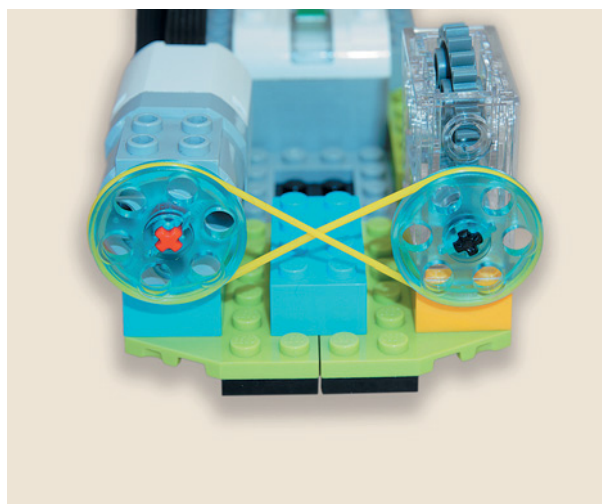
7. Вставь в привод мотора красную ось № 3. На неё надень голубой шкив. Мотор установи на голубой кирпичик 2×4.



8. Установи мотор с голубым кирпичиком на край другой салатовой пластины и подключи его к СмартХабу.



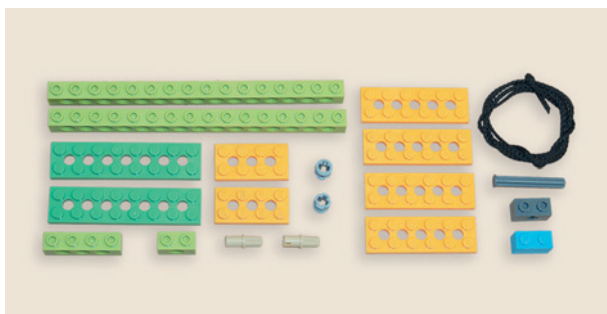
9. Надень жёлтый ремень 33 мм на шкивы так, чтобы получилась перекрёстная ременная передача, передающая вращение мотора на червячный механизм.



? В какую сторону вращаются шкивы при перекрёстной ременной передаче?

Подъёмный механизм для рычага готов!

ШАГ 2. СБОРКА РЫЧАГА

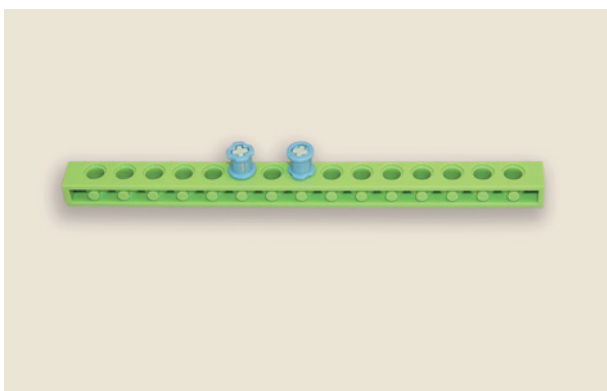


Детали для сборки:

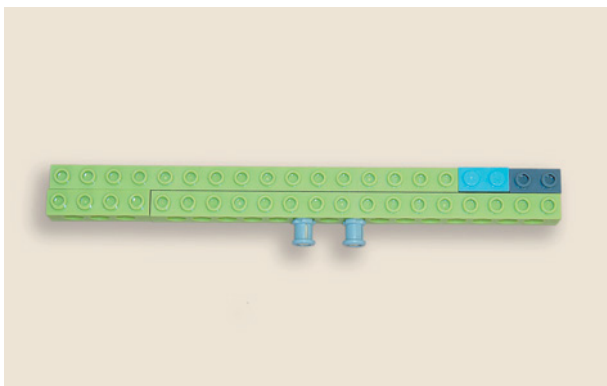
- пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 2х;



- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 4х;
- балка с гвоздиками, 1×16, салатовая, 2х;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 1х;
- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 1х;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 1х;
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 1х;
- ось с упором, 4-модульная, тёмно-серая, 1х;
- втулка, 1-модульная, серая, 2х;
- соединительный штифт с осью, 2-модульный, бежевый, 2х;
- трос, 50 см, чёрный, 1х.

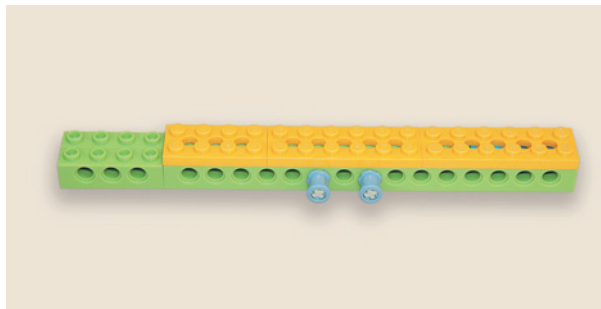


1. В 6-й и 8-й модули салатовой балки № 16 вставь бежевые соединительные штифты. На оси штифтов надень серые втулки.

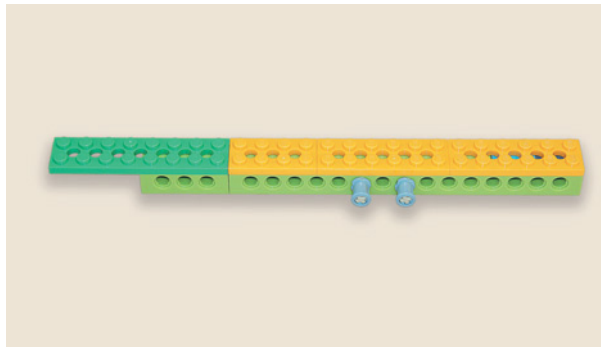


2. Будем делать большие балки — плечо рычага! Вторую балку № 16 поставь рядом, сдвинув на 4 модуля влево. Получившееся свободное пространство заполни с помощью подстановки салатовой балки № 4 с одной стороны, а также голубого кирпичика 1×2 и серого кирпичика с отверстием — с другой.

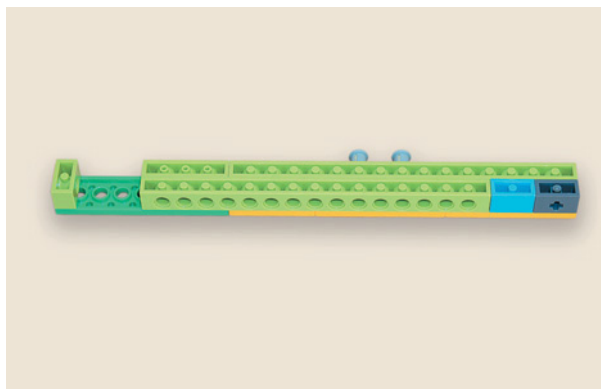
3. С помощью двух ярко-оранжевых пластин 2×6 и одной пластины 2×4 выполни соединение.



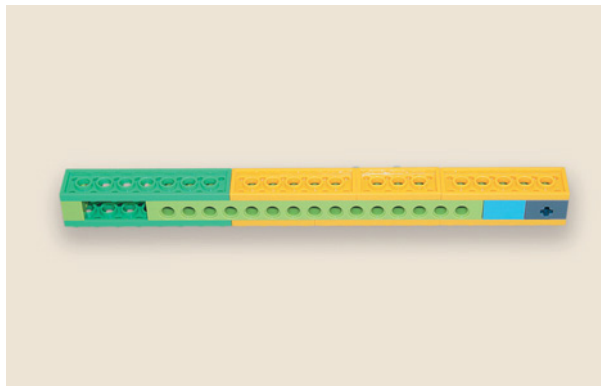
4. Заверши крепление зелёной пластиной 2×8 .



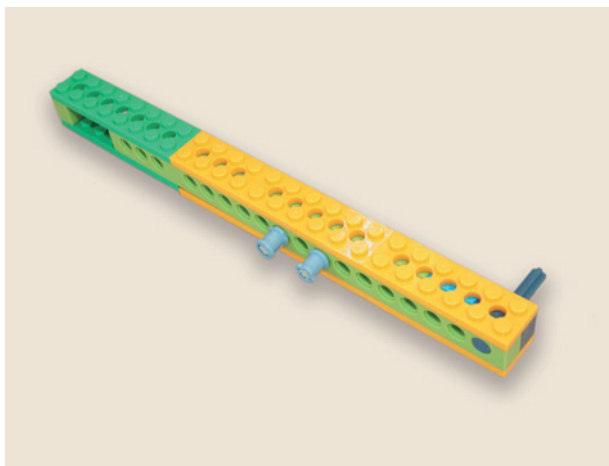
5. Переверни конструкцию. На крайние модули зелёной пластины установи поперёк салатовую балку № 2.



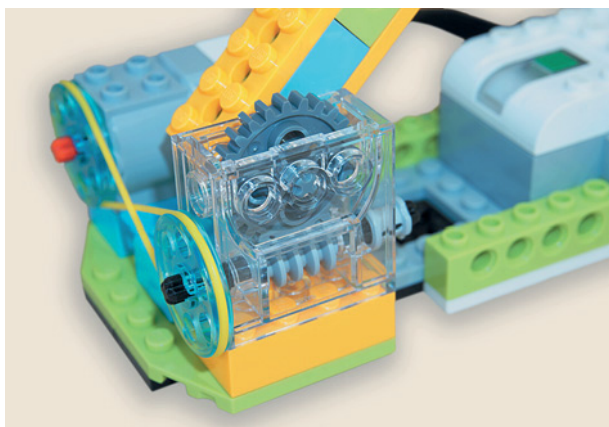
6. Добавь ещё ряд из пластин: зелёной 2×8 , оранжевой 2×6 , оранжевой 2×4 и ещё раз оранжевой 2×6 .



7. Вставь в отверстие тёмно-серой балки ось № 4 с упором. Переверни деталь.



8. Аккуратно соедини рычаг с подъёмным механизмом, вставив тёмно-серую ось в 24-зубую шестерню в червячном механизме.



9. Сложи трос пополам, конец получившейся петли продень в отверстие салатовой балки 1×2 на конце рычага, протяни петлю и зацепи её за серые втулки, как показано на рисунке.



Ура! Ты быстро продвигаешься! Самого циклопа ты можешь придумать сам или продолжить сборку по инструкции.

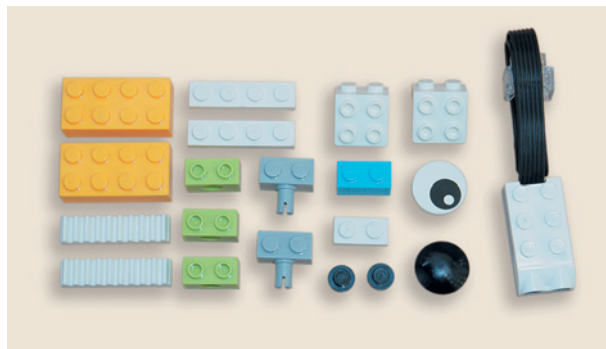
ШАГ 3. ГОЛОВА И ШЕЯ ЦИКЛОПА

Детали для сборки:

- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 3х;
- датчик перемещения, 1х;
- угловая пластина, 1×2/2×2, белая, 2х;
- пластина, 1×4, белая, 2х;
- пластина, 1×2, белая, 1х;
- зубчатая рейка, 10 зубьев, белая, 2х;
- кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый, 2х;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 1х;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый, 2х;
- круглая пластина, 1×1, чёрная, 2х;



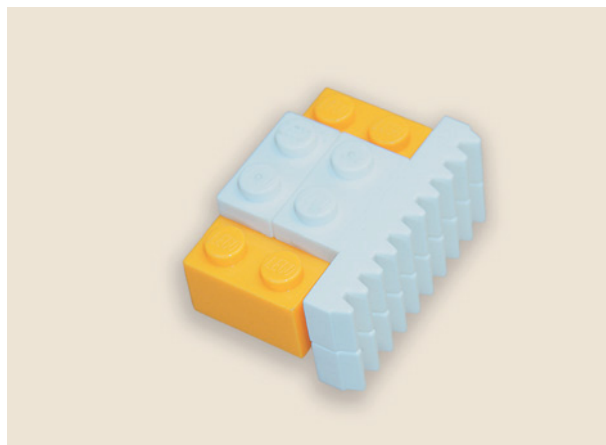
- круглая плитка с глазом, 2×2, белая, 1х;
- основание, 2×2, чёрное, 1х.



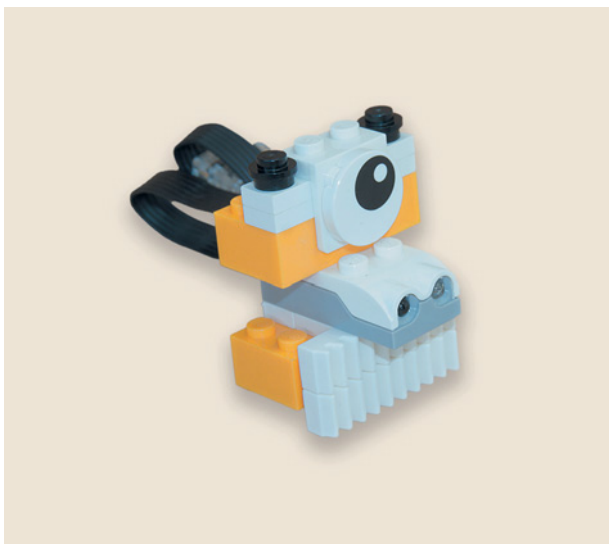
1. Собери верхнюю часть. Для этого на оранжевом кирпичикекрепи две белые пластины 1×4. По центру установи угловую белую пластину, а на неё — плитку с глазом. По бокам — чёрные ушки. Они будут играть значимую роль!



2. Нижняя часть — это подбородок с бородой. Он состоит из второго оранжевого кирпичика, установленной на него угловой белой пластины и декоративной белой пластины 1×2. На боковую поверхность угловой пластины прикрепи две рейки — саму бороду.



3. Соедини обе части, расположив между ними датчик движения.



4. Собери шею. На каждый из серых блоков с соединительным штифтом установи по салатовой балке № 2. Сверху поперёк закрепи ещё одной салатовой балкой № 2 и голубым кирпичиком 1×2. Снизу дополни конструкцию чёрным основанием.



5. Соедини голову и шею.



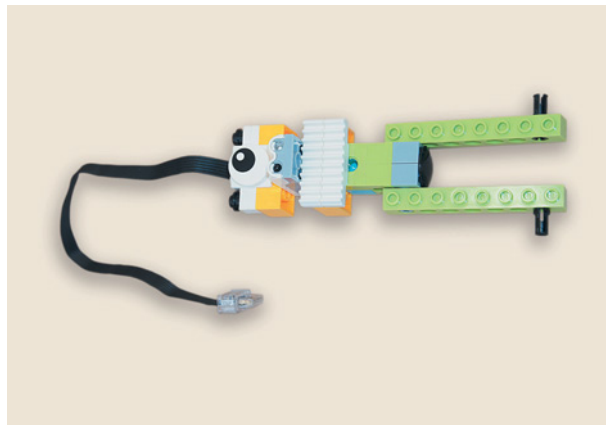
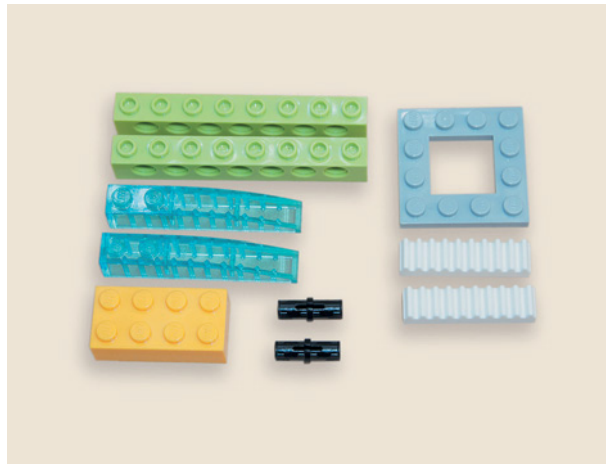
Грозно выглядит? Пожалуй, да. Но с телом будет ещё страшнее!

ШАГ 4. ТЕЛО ЦИКЛОПА

Детали для сборки:

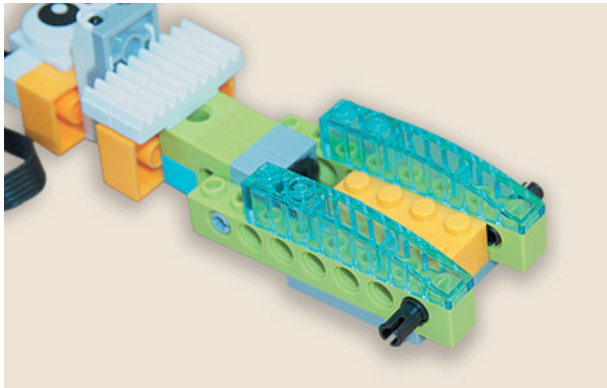
- балка с гвоздиками, 1×8, салатная, 2х;
- закруглённый кирпичик, 1×6, прозрачный, светло-голубой, 2х;
- зубчатая рейка, 10 зубьев, белая, 2х;
- кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый, 1х;
- рамная пластина, 4×4, серая, 1х;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 2х.

1. На свободные штифты серых кирпичиков в шее циклопа надень крайними модулями салатные балки № 8. В последние модули этих балок установи по чёрному штифту наружу, как показано на рисунке.

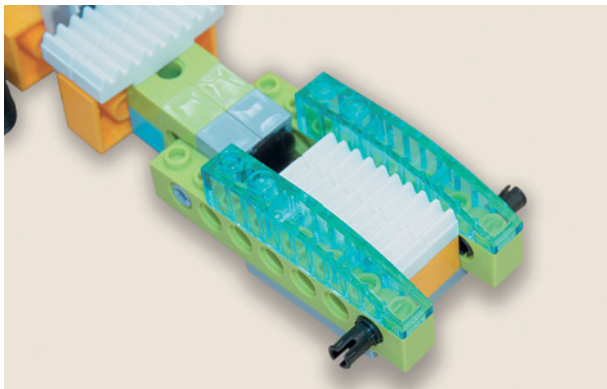


2. Четвёртым и седьмым модулями установи салатные балки на серую рамку.





3. На оставшиеся свободные гвоздики серой рамки поставь оранжевый кирпичик 2×4 , а на нижние гвоздики салатовых балок — по закруглённому прозрачно-голубому кирпичику.



4. Добавь на оранжевый кирпичик сверху белые рейки. Готово!

ШАГ 5. РУКИ И НОГИ ЦИКЛОПА



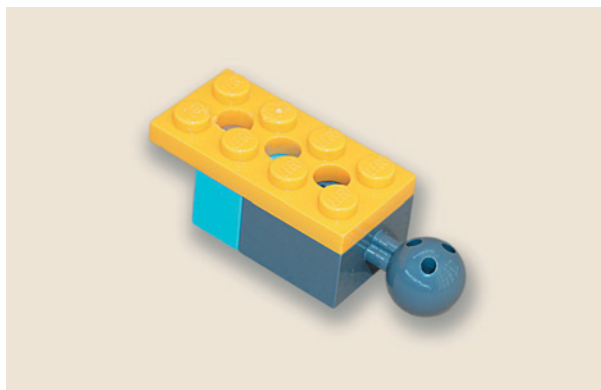
Детали для сборки:

- закруглённая пластина, $1 \times 4 \times 2/3$, лазурно-голубая, 2х;

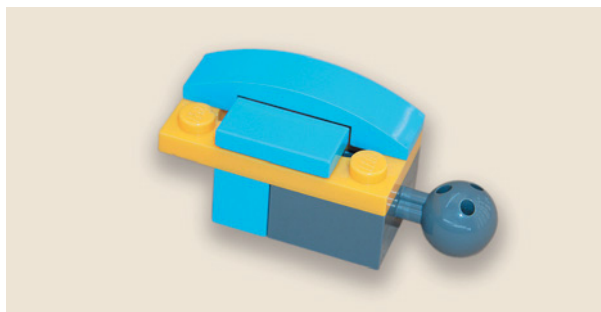


- кирпичик для перекрытия, $1 \times 2/45^\circ$, салатовый, 4х;
- кирпичик с одним шаровым соединением, 2×2 , тёмно-серый, 2х;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2 , прозрачный, светло-голубой, 2х;
- кирпичик, 1×2 , лазурно-голубой, 2х;
- ось, 2-модульная, красная, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×4 , ярко-оранжевая, 2х;
- плитка, 1×2 , лазурно-голубая, 2х;
- угловая балка, 3×5 -модульная, ярко-зелёная, 2х;
- угловой блок 1, 0° , белый, 2х.

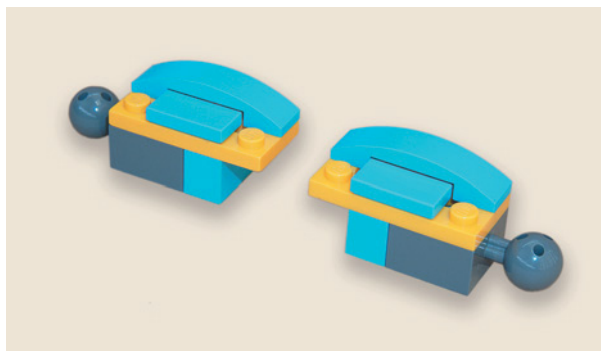
1. Собери сначала плечи. Для этого рядом с тёмно-серым кирпичиком с шаровым соединением поставь голубой кирпичик 1×2. Сверху соедини их оранжевой пластиной.



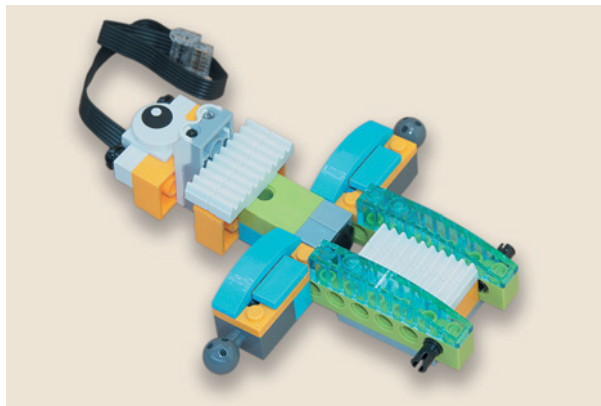
2. Добавь голубую закруглённую пластину. На оранжевую пластину по центру установи голубую маленькую пластину 1×2.

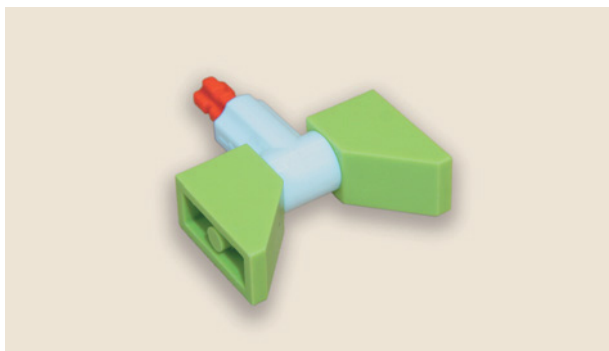


3. Зеркально собери второе плечо циклопа.

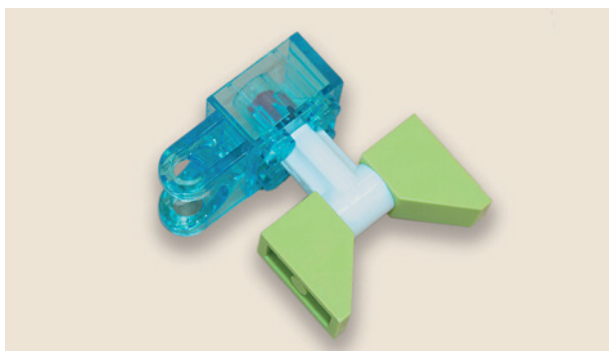


4. Установи их на свободные гвоздики салатовых балок на туловище.

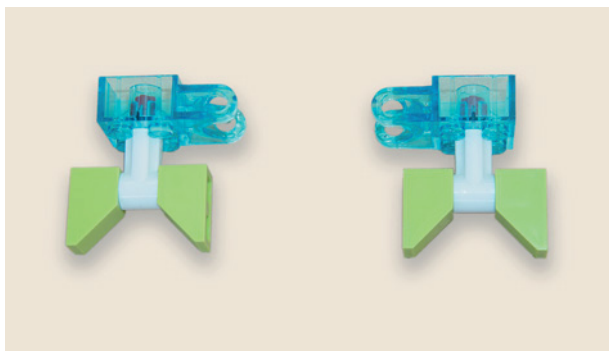




5. Переходи к сборке кистей. Вставь в белый угловой блок красную ось № 2. По бокамкрепи маленькие салатные кирпичики для перекрытия.



6. Полученную конструкцию вставь осью в прозрачно-голубой кирпичик с шарикоподшипниковым креплением.



7. Аналогично собери вторую кисть грозного чудовища!

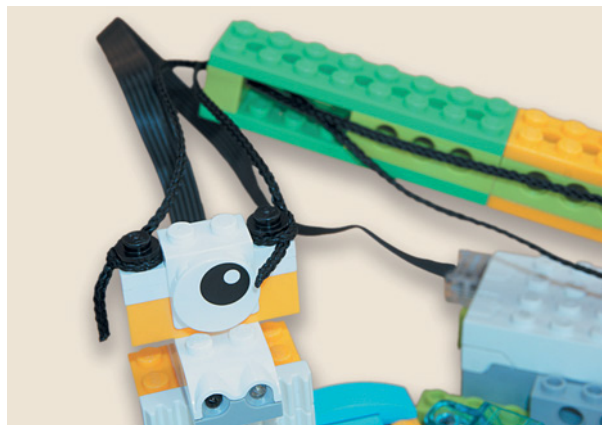


8. Надень кисти на руки циклопа. Они выглядят страшно?

9. Приделай ему ноги из двух ярко-зелёных угловых балок. Сам циклоп готов!



10. Осталось поднять циклопа, чтобы он охранял свой дом. Для этого привяжи чудовище чёрным тросом за черные круглые пластины на голове и подключи датчик к СмартХабу. Вира! Поднимай!



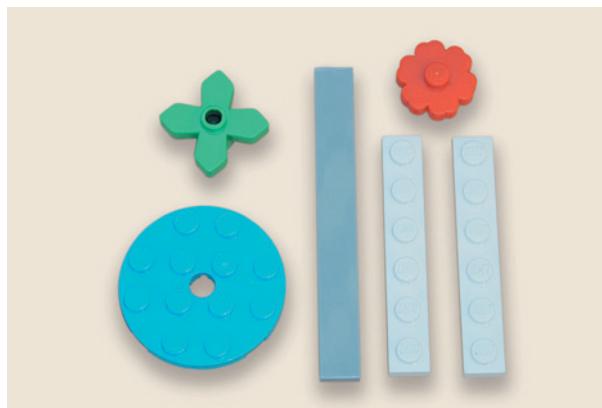
Твоя модель готова!

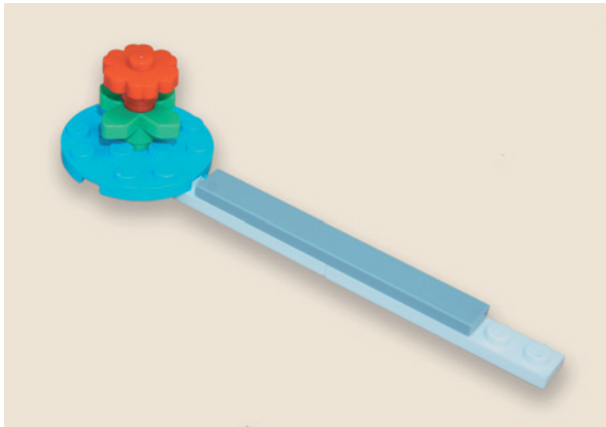
Чтобы разбудить циклопа, можно взмахнуть рукой перед его носом (датчиком движения), а можно воспользоваться специальным приспособлением с цветком — запах цветка наверняка разбудит спящее чудовище!

Ты можешь собрать похожий «будильник» из следующих деталей:

Детали для сборки:

- круглая пластина, 4×4, лазурно-голубая, 1х;
- листовка, 2×2, ярко-зелёная, 1х;
- пластина, 1×6, белая, 2х;
- плитка, 1×8, серая, 1х;
- цветок, 2×2, красный, 1х.





Пара лёгких взмахов рукой... и будильник готов!

Взмахни этим волшебным цветком перед носом чудовища, и — о чудо! — циклоп пробудится ото сна, встанет и будет готов метать камни в ненавистного Одиссея...

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Напиши программу, при выполнении которой циклоп будет мирно спать, пока не поступит сигнал от датчика движения. Он приведёт в движение мотор, и рычаг начнёт подниматься.

При первом запуске выясни, в каком направлении должен вращаться мотор, чтобы рычаг поднимался и опускался. Экспериментальным путём установи оптимальную мощность мотора и время подъёма рычага.

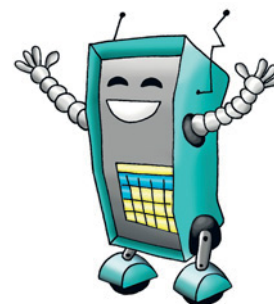
Когда рычаг полностью поднимется, твой циклоп должен встать в полный рост и издать злобное рычание. Затем мотор начнёт вращаться в обратную сторону, приводя в движение червячную передачу, которая отвечает за движение рычага. Очевидно, чтобы рычаг опустился, в обратную сторону мотор должен вращаться такое же время, как и при подъёме.

Чтобы циклоп всегда был готов проснуться при каком-либо движении поблизости, помести программу в бесконечный цикл.



Проведи серию экспериментов со своей моделью. Вспомни миф о циклопе Полифеме и Одиссее и озвучь ролик о модели.

Модель 4. Колхидский дракон



Продолжаем наше путешествие во времени! Следующее мифическое существо связано с прекрасным мифом об аргонавтах и золотом руно.



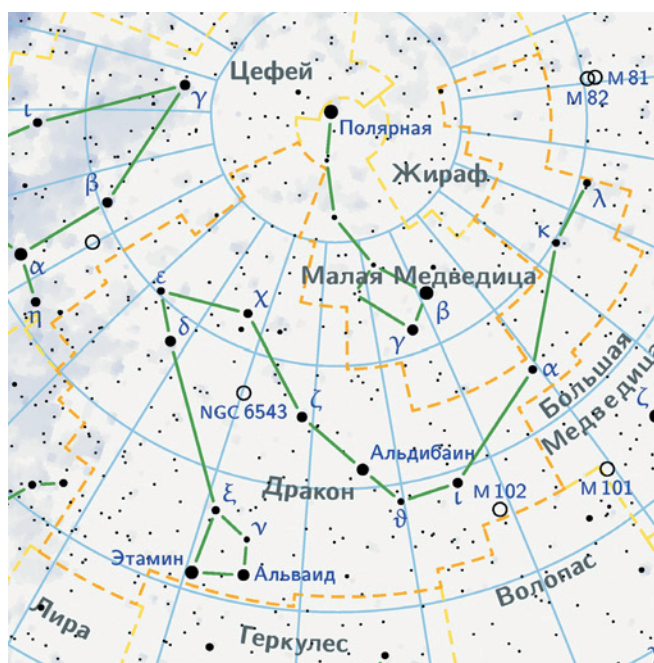
Ясон и Колхидский дракон. Краснофигурный рисунок руки вазописца Дурия, 480–470 гг. до н. э., Серветери (Этрурия)

Чтобы вернуть себе трон, наследник греческого царя Ясон отправился в далёкую Колхиду за символом богатства и процветания — золотым руном. Для столь опасного путешествия он собрал прославленных героев Греции: Геракла, Тесея, Орфея и многих других. Храбрый наследник построил корабль «Арго» и пустился в долгое плавание.

Множество подвигов совершили они в пути, пока не высадились на берегах Колхиды. Богини Гера и Афродита покровительствовали Ясону и сделали так, что первой на Колхиде герой встретил Медею, дочь колхидского царя Ээта. Юноша и девушка сразу же полюбили друг друга. Медея была колдуньей и помогла Ясону справиться со всеми испытаниями. Так, мазь Медеи сделала его неуязвимым, и грек сумел

запрячь огнедышащих быков, охраняющих руно, вспахать на них поле и засеять его зубами дракона. Но из земли вдруг выросли страшные воины! И снова совет Медеи помог Ясону одержать победу. Он бросил камень в середину воинства, и воины атаковали друг друга, уничтожая сами себя.

Подозревая, что её отец хочет убить аргонатов, девушка решила помочь Ясону украсть золотое руно. Герой согласился увести её от отца и жениться на ней. Золотое руно было прибито к дереву в небольшом саду и охранялось никогда не спящим драконом. Орфей и Медея музыкой и колдовством усыпили зверя, и Ясон тихо взял золотое руно. Они бросились на корабль и немедленно отплыли, потому что знали, что царь Ээт будет преследовать их.

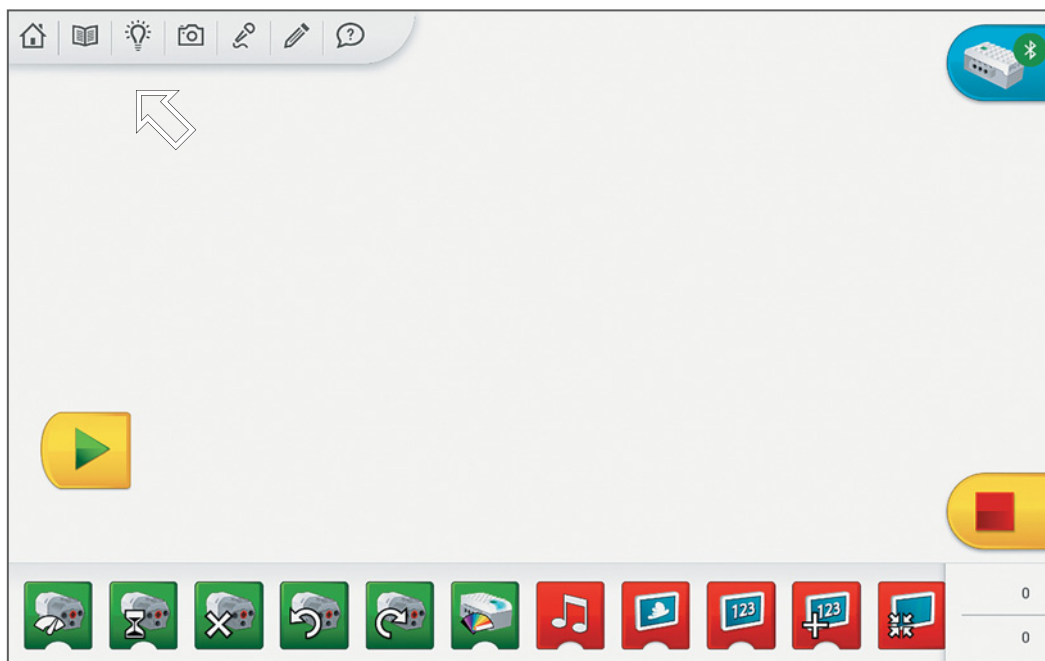


Карта неба

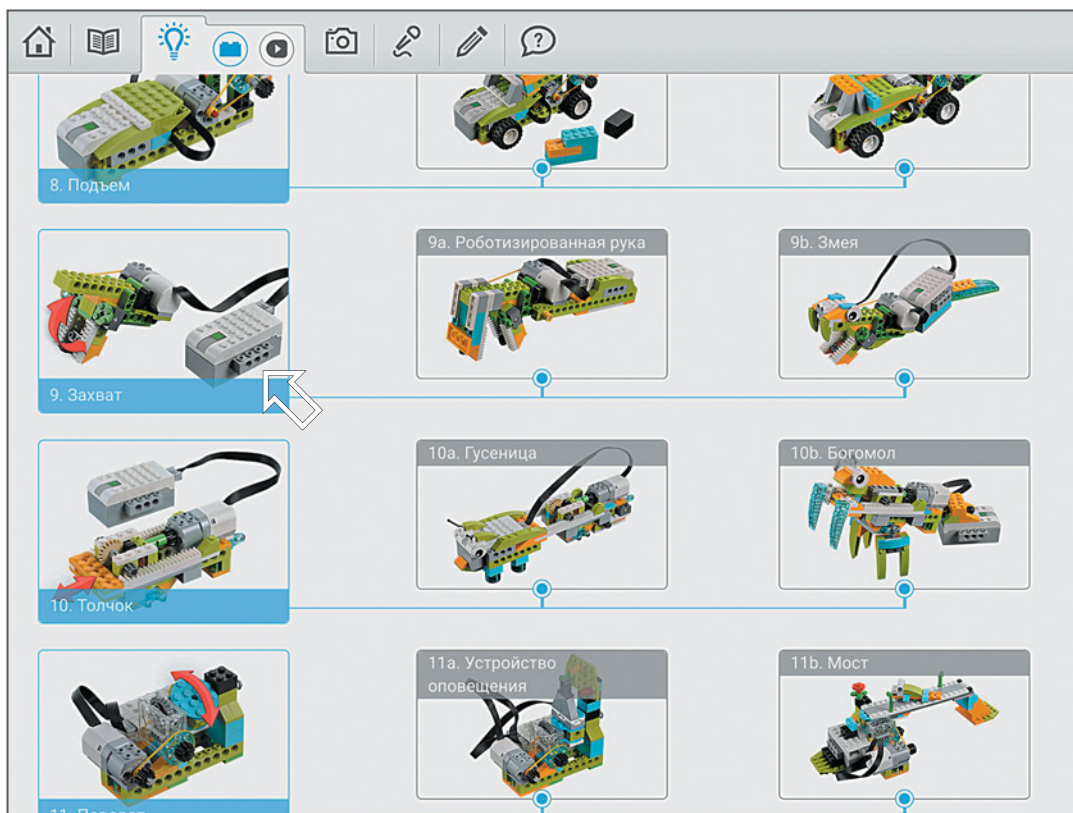
Дракон же теперь стал одним из самых больших созвездий Северного полушария, и сейчас ты можешь найти его на небе.

СБОРКА

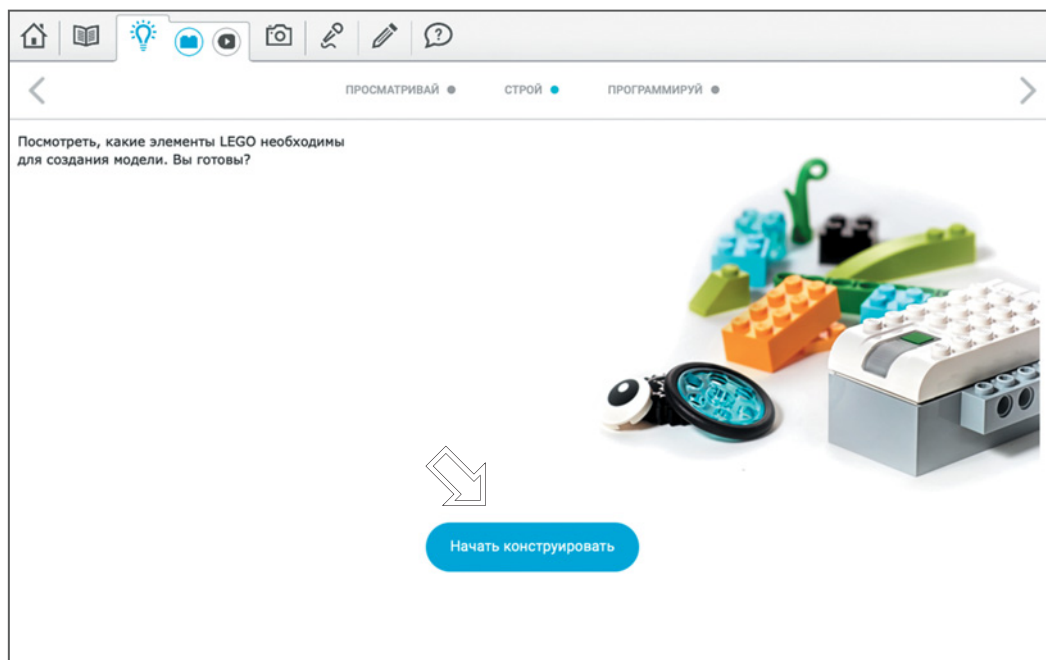
Собрать дракона можно по модели «Змея» из библиотеки моделей программы WeDo 2.0. Для этого воспользуйся пунктом 9 «Захват». Для этого тебе нужно открыть новый проект и нажать на символ лампочки в верхней панели инструментов.



Откроется библиотека моделей. Пролитай её ниже до интересующей нас модели. Тебе нужно сначала сделать основную модель 9 «Захват» и только затем модель 9b «Змея».



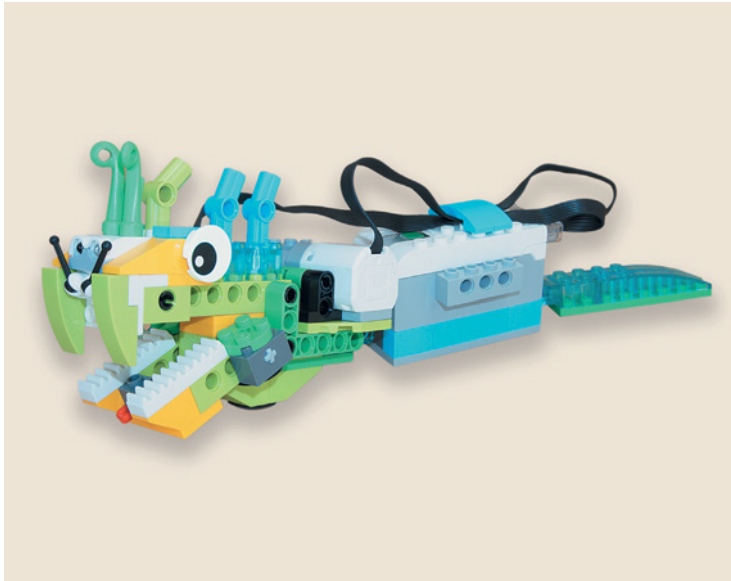
Именно в основной модели ты найдёшь подробную инструкцию сборки, не пропусти:



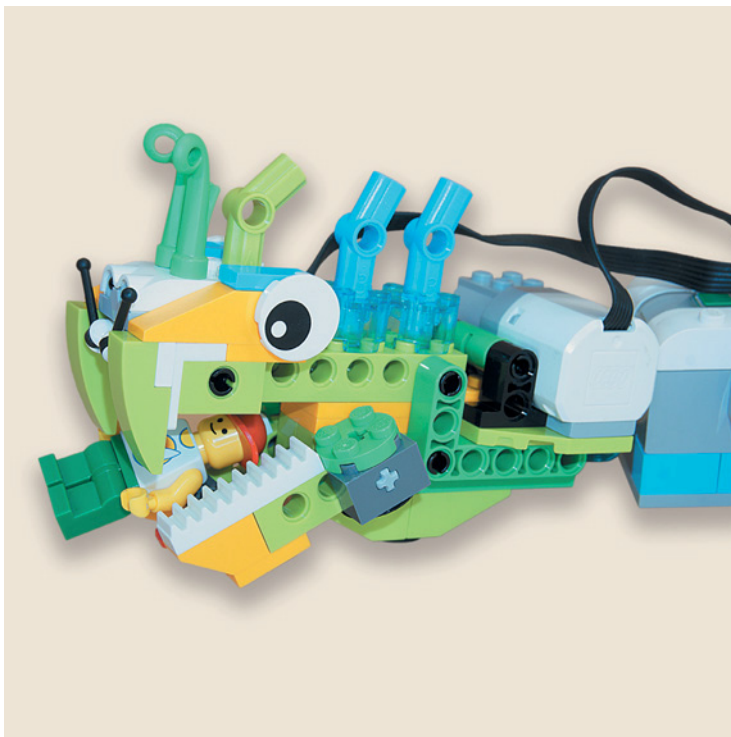
Саму змею тебе придётся собрать по двум фотографиям. Это не-
сложно! Попробуй!



Не останавливайся! Мы украсили дракону морду, и ты попробуй:

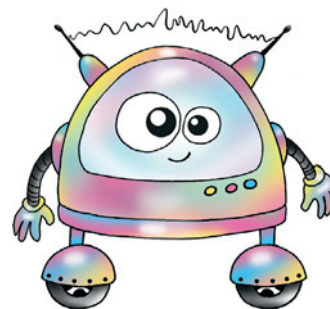


Только посмотри, какой он милый! Ой... Во время съёмок проекта ни один LEGO-человечек не пострадал!



Постарайся ещё больше увеличить сходство твоей модели с драконом, добавив крылья и лапы.

Модель 5. Арахна



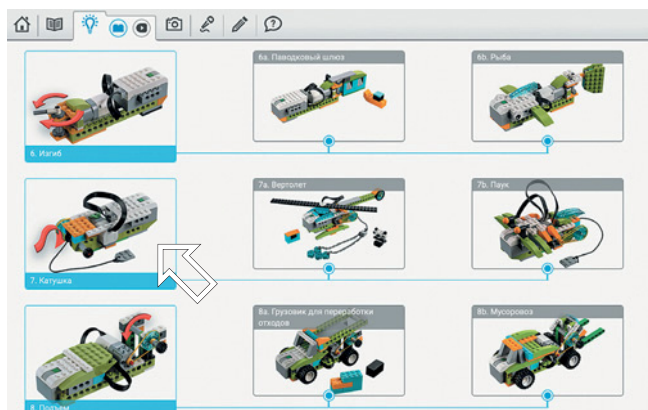
Ещё одну легенду ты можешь оживить с роботом на WeDo 2.0. Это миф о прекрасной ткачихе Арахне, которая предложила соревноваться в своём ремесле дочери Зевса Афине Палладе. Богиня приняла вызов, и оба полотна, представленных на суд богов, были достойны восхищения, но Арахна, не уступив в мастерстве Афине, посмела выказать в своих изображениях неуважение богам — она представила их как простых смертных.

Вместо славы и почестей Арахну ждало проклятие — до конца дней своих она и её потомки должны ткать тончайший паутинный шёлк. Так, по мнению древних греков, появились на свет восьмилапые арахниды — одни из древнейших обитателей нашей планеты — пауки. Пауки выпускают паутину из особых желёз, расположенных в задней части брюшка. Это удивительно прочная и эластичная нить. Они плетут из нити ловчую сеть, а также используют нить в качестве «страховочного каната».

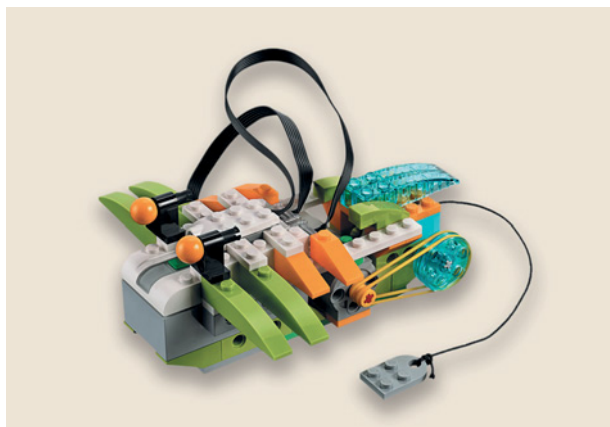
В библиотеке моделей приложения WeDo 2.0 тоже есть паук! Он идеально подходит для твоего проекта. Робот-паук может опускаться и подниматься на тросе с помощью катушки, вращаемой мотором. Это первая модель робота,двигающегося вертикально, в этом сборнике.

СБОРКА

Сборка паука не вызовет у тебя затруднений. Сначала найди в приложении WeDo 2.0 механизм «Катушка» и собери его по инструкции.



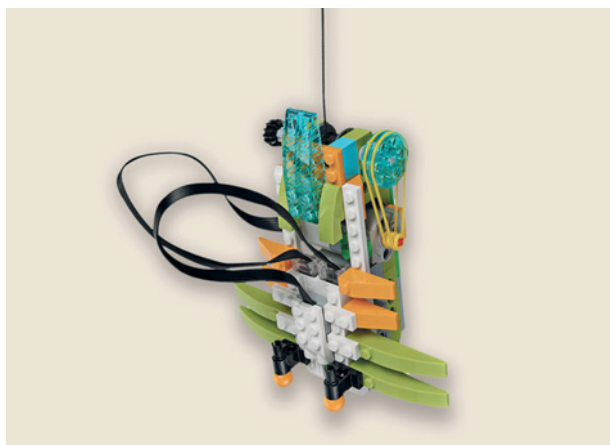
Затем с помощью декоративных деталей придай механизму сходство с пауком. В этом тебе поможет фото из библиотеки моделей.



Мы немного дополнили конструкцию, чтобы провода не мешали.



А так выглядит конструкция в подвешенном состоянии:



Паучиху можно украсить:

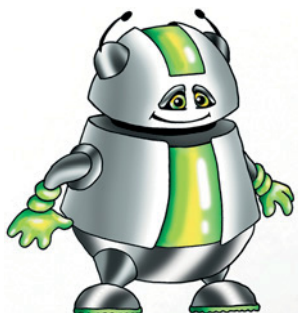


ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Модель паука оснащена датчиком движения. Это значит, что паук может видеть препятствия. Посмотри на программу и подумай, как будет работать модель под её управлением. Проведи эксперимент, чтобы подтвердить или опровергнуть свои выводы.



Обязательно снимите ролик про то, как некогда прекрасная ткачиха опускается к своей паутине. Нет паутины? Попробуй сделать её из пряжи!



Модель 6. Стимфалийские птицы

Стимфалийские птицы — чудовищные птицы из греческой мифологии. Их клювы были из бронзы, а вместо перьев росли металлические стрелы. Птицы были созданы богом войны Аресом. Эти чудовища жили в окрестностях озера Стимфалия. Когда стая птиц взлетала, всё живое внизу гибло. Окрестности озера превратились в безжизненное болото. Лишь могучему Гераклу в своём шестом подвиге посчастливилось навсегда прогнать кошмарных птиц с греческих земель...



Геракл убивает Стимфалийских птиц. Рисунок на амфоре.
Ок. 540 г. до н. э., Вульчи (древний город этрусков).
Сейчас хранится в Британском музее

Земля вокруг озера была болотом, и Геракл не мог безопасно добраться до гнёзд. Богиня Афина, желая ему помочь, дала герою трещотку, которую специально сделал бог-кузнец Гефест. Трещотка испугала птиц, они покинули свои гнёзда и принялись летать над озером. Геракл подстрелил большинство из них, используя стрелы, которые он заранее окунул в ядовитую кровь монстра Гидры (кстати, родственницы Колхидского дракона). Остальные птицы улетели на далёкие скалы Чёрного моря, где позже были встречены аргонавтами.



Озеро Стимфалия в наши дни на границе Греции и Югославии

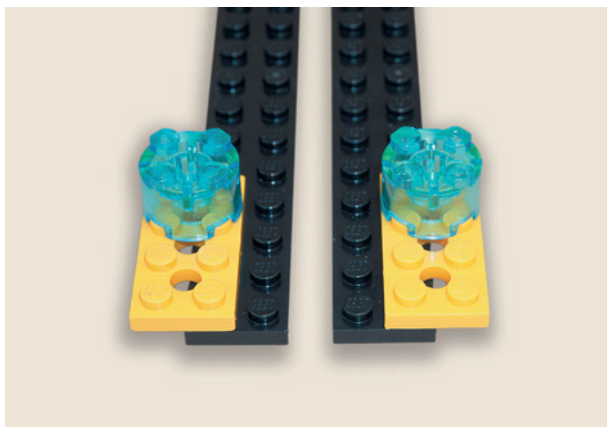
Давай соберём птицу, которая будет махать крыльями, и, вспоминая миф про Геракла, снимем сцену про стимфалийских птиц. А заодно познакомимся с интересным свойством ременной передачи — изменять направление вращения шкивов!

- При **прямой ременной передаче** ремень не перекручивается при установке на шкивы, поэтому оба шкива будут вращаться в одну сторону.
- При **перекрёстной ременной передаче** шкивы вращаются навстречу друг другу. Ремень перекручивается и надевается на шкивы.

При сборке птицы попробуй применить оба вида ременной передачи и сделай вывод, какой из двух видов подходит, для того чтобы крылья одновременно опускались и поднимались.



ШАГ 1. ЛАПКИ, ЛАПКИ!



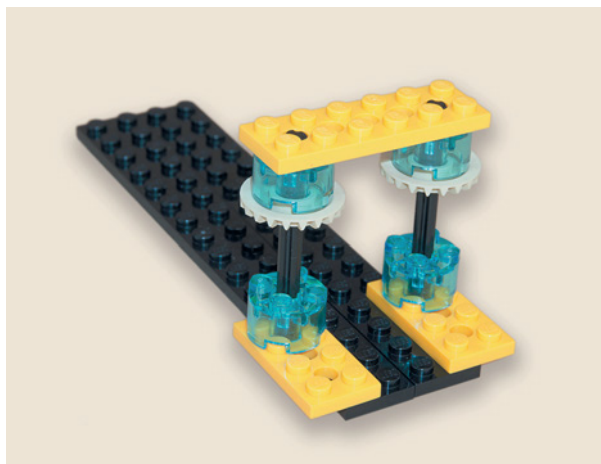
Детали для сборки:

- коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, бежевое, 2х;
- круглый кирпичик, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 4х;
- ось, 6-модульная, чёрная, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 1х;
- пластина, 2×16, чёрная, 2х.

1. На чёрные пластины установи по одной оранжевой пластине 2×4. На их третьи и четвёртые модули поставь по светло-голубому круглому кирпичику.

2. Подготовь длинные голени для птиц. Поскольку они живут на болотах, они похожи на цапель и журавлей с длинными ногами. На чёрные оси № 6 надень по бежевому коническому зубчатому колесу и светло-голубому круглому кирпичику гвоздиками наружу.

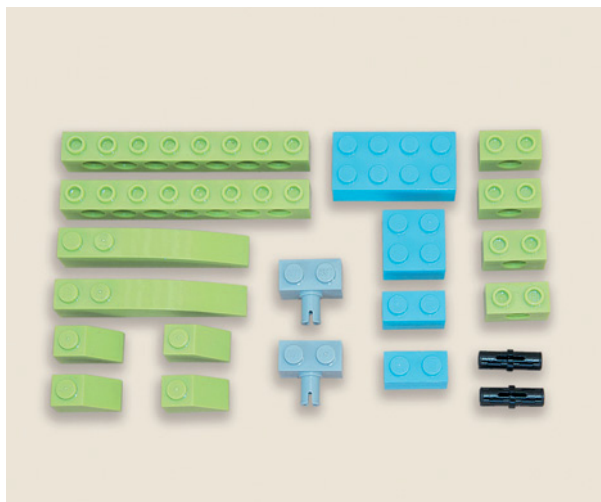
3. Вставь оси свободными концами в голубые кирпичики на основаниях лапок. Сверху объедини ноги оранжевой пластиной 2×6.



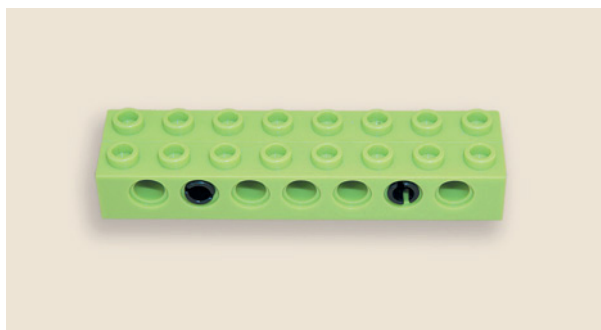
ШАГ 2. ТУЛОВИЩЕ ПТИЦЫ

Детали для сборки:

- балка с гвоздиками, 1×2, салатная, 4х;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатная, 2х;
- закруглённый кирпичик, 1×6, салатный, 2х;
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатный, 4х;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый, 2х;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 2х;
- кирпичик, 2×2, лазурно-голубой, 1х;
- кирпичик, 2×4, лазурно-голубой, 1х;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 2х.

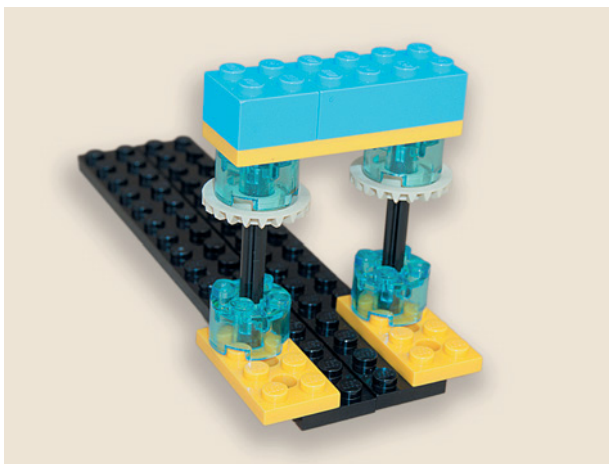


1. Соедини две балки штифтами, вставленными во вторые и шестые боковые отверстия.

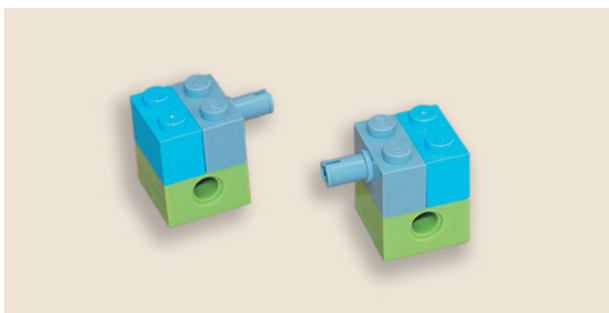




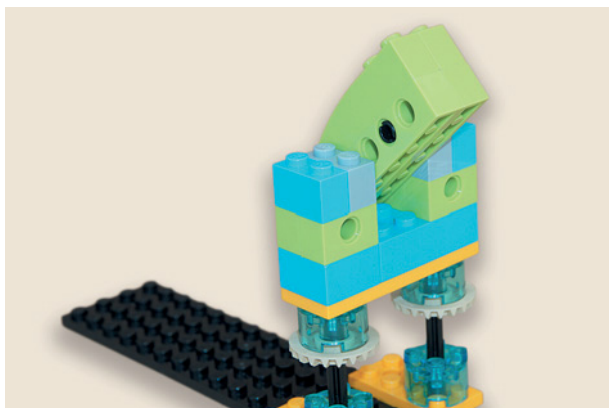
2. Сверху прикрепи закруглённые кирпичики. Это туловище-качалка.



3. На оранжевую пластину 2×6, объединяющую ноги, установи голубой кирпичик 2×2 и рядом голубой кирпичик 2×4, чтобы увеличить рост птицы.

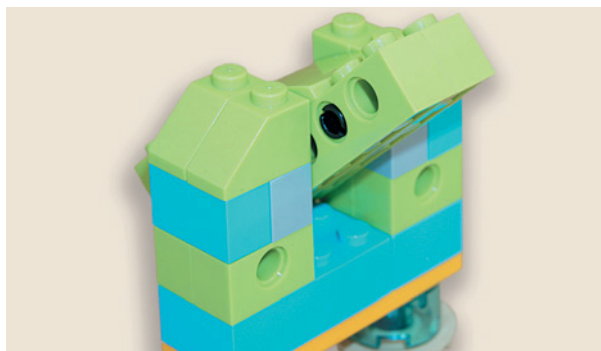


4. Сделай отверстие для хвоста, чтобы он мог раскачиваться. Для этого потребуются две колонны. На две салатные балки № 2 прикрепи поперёк голубой кирпичик 1×2 и серый кирпичик со штифтом. Сделай вторую колонну зеркально.



5. На соединительные штифты серых кирпичиков надень туловище-качалку так, чтобы штифты вошли в четвёртое отверстие салатных балок. Твоя птица сможет покачиваться хвостом, сохраняя баланс, как настоящая! Закрепи хвост на лазурно-голубых кирпичиках туловища.

6. Добавь декоративные салатные кирпичики для перекрытия. Ура!



ШАГ 3. КРЫЛЬЯ И ХВОСТ

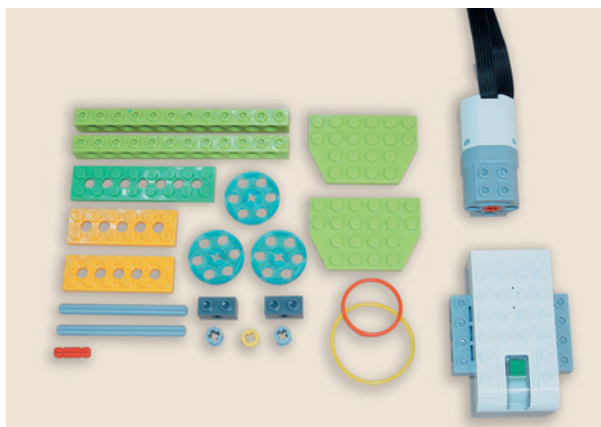
Птица не бывает без крыльев! Особенно летающая.

Детали для сборки:

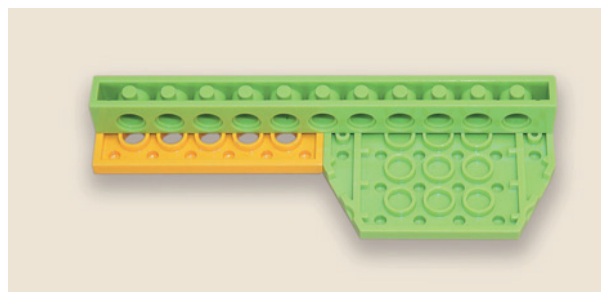
- балка с гвоздиками, 1×12, салатная, 2х;
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 2х;
- втулка, 1-модульная, серая, 2х;
- втулка/шкив, 1/2-модульная, жёлтая, 1х;
- ось, 2-модульная, красная, 1х;
- ось, 7-модульная, серая, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 2х;
- пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная, 1х;
- пластина, 4×6/4, салатная, 2х;
- ремень, 24 мм, красный, 1х;
- ремень, 33 мм, жёлтый, 1х;

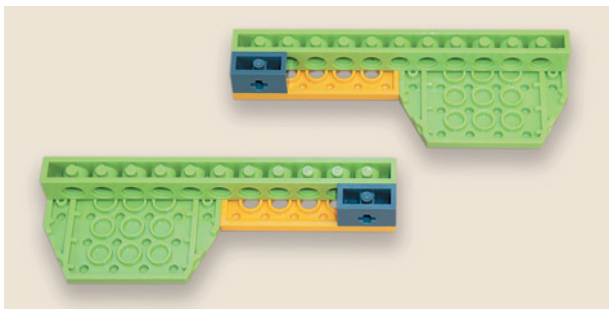


- СмартХаб, 1х;
- средний мотор, белый, 1х;
- ступица/шкив, 24×4 мм, прозрачная, светло-голубая, 3х.



1. На салатной балке № 12 закрепи длинным краем салатную пластину. Поставь рядом ярко-оранжевую пластину 2×6 таким образом, чтобы салатная балка оказалась полностью закрыта. Зеркально собери второе крыло.

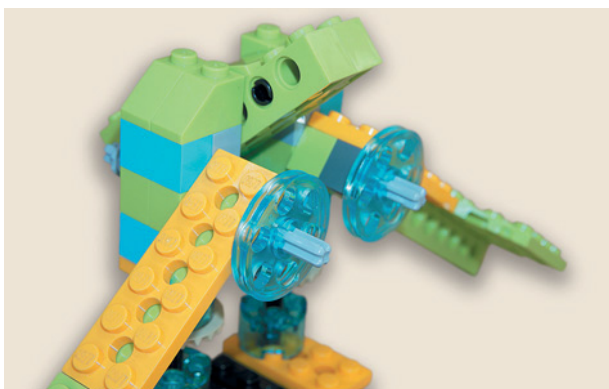




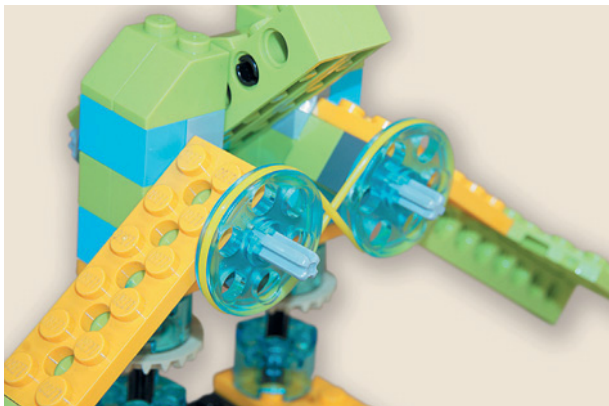
2. Добавь крепления из тёмно-серых кирпичиков с отверстиями.



3. Присоедини крылья к туловищу с помощью серых осей № 7, вставленных в отверстия тёмно-серых балок крыльев и салатных балок № 2 на туловище. Закрепи оси с прямой стороны крыла серыми втулками.



4. Поверни модель задней стороной к себе. Надень на выступающие концы серых осей голубые прозрачные шкивы.

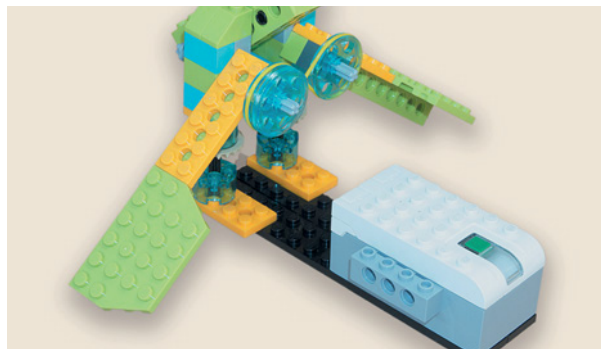


5. Надень на прозрачные шкивы жёлтый ремень так, чтобы получилась перекрёстная ременная передача, которая будет поднимать крылья птицы вверх-вниз.

6. Ещё один прозрачно-голубой шкив установи на левую ось.



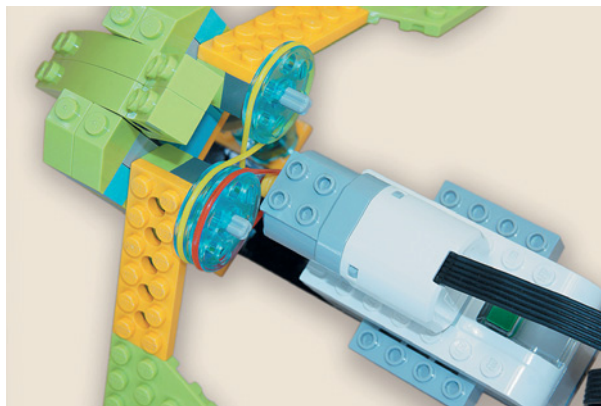
7. На крайние модули чёрных пластин установи СмартХаб.



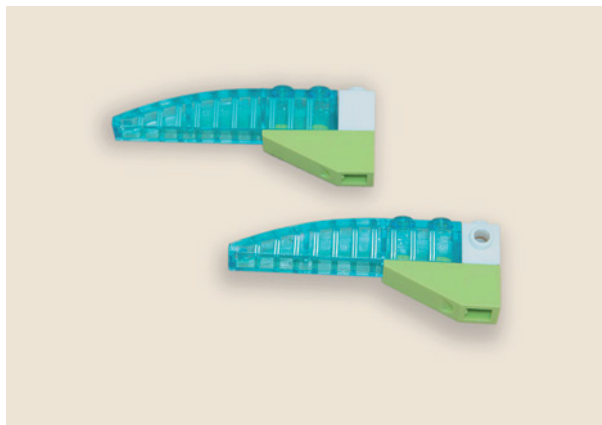
8. В привод мотора вставь красную ось № 2 и надень на неё жёлтую втулку.



9. Надень заранее красный ремень на свободный светло-голубой шкив. Поставь мотор на СмартХаб и натяни красный ремень на жёлтую втулку-шкив. Должна получиться прямая ременная передача. Она будет приводить в движение крылья птицы.



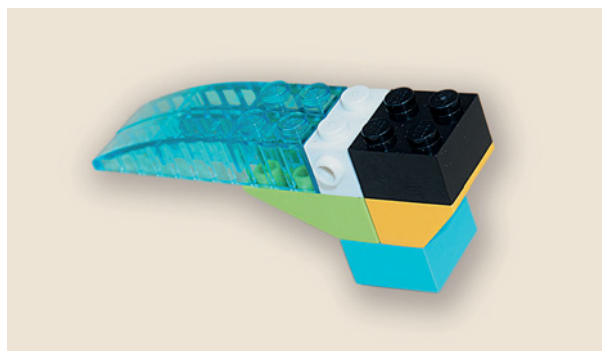
1. Начни собирать клюв. На обратный салатовый кирпичик для перекрытия установи прозрачный закруглённый голубой кирпичик, отступив один гвоздик. На оставшееся место поставь белый кирпичик с шипом сбоку. Собери аналогично вторую деталь, но на ней шип на белом кирпичике должен быть направлен в другую сторону.



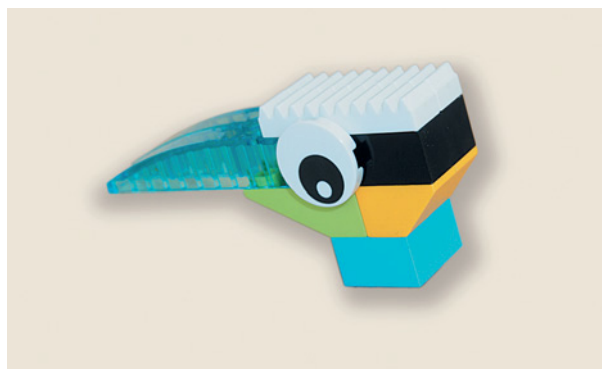
2. Сделай птичий затылок, установив два обратных оранжевых кирпичика для перекрытия под чёрным кирпичиком 2×2.



3. Полученные три детали размести на лазурно-голубом кирпичике 2×2.



4. Курлык! Добавь своему новому мифическому питомцу глаза и закрепи хохолок из двух белых реек.





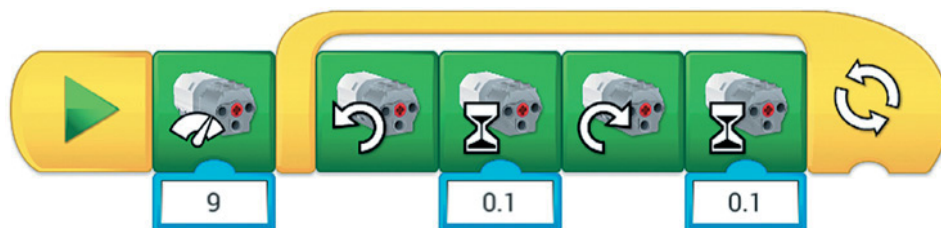
5. Присоедини голову к туловищу, мотор к СмартХэбу. Ура! Ты со всем справился!

Птица готова махать крыльями! Осталось её этому научить.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Давай напишем программу, чтобы птица угрожающе захлопала крыльями, готовясь бросить на Геракла рой стальных перьев. Попробуй написать программу сам. Мощность мотора должна быть максимальной. Направление вращения мотора меняется каждую десятую долю секунды.

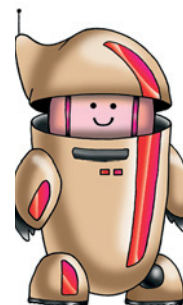
Если не получится, смотри подсказку:



Сними фильм об одном из подвигов отважного героя. При монтаже ты можешь использовать фотографии озера, найденные в Интернете. Также ты можешь распечатать одну из них и применить в качестве фона при съёмках. А кто будет изображать Геракла? Придумай!

Вот и закончен ещё один проект. Но не последний!

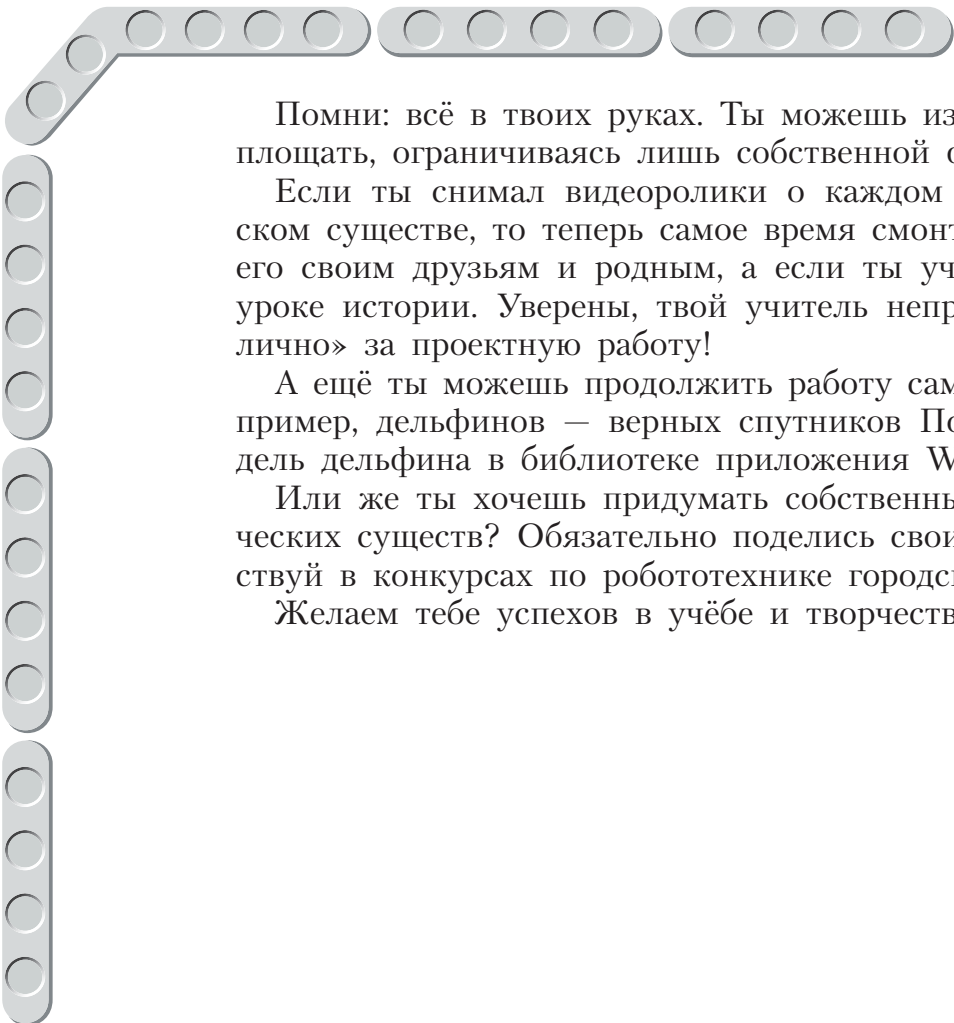
А теперь...



Ты собрал шесть моделей по мотивам мифов Древней Греции. Чувствуешь? Да, тебе уже хочется поест оливков, добавлять к словам «с» на конце? Мы, конечно же, шутим. Великое наследие нации, ставшее достоянием и классической историей для всего мира, невозможно ограничить несколькими признаками. А почувствовать вживую дух древности ты сможешь, если вдруг поедешь на юг России. Возможно, когда-нибудь летом ты отправишься в одну из греческих деревенок на побережье, и старожилы расскажут тебе то, что не прочитаешь ни в одной книге.



Руины города Пантикапей — столицы Босфорского царства (современная Керчь, Крым). Фотография с сайта <http://pantikapei.ru>



Помни: всё в твоих руках. Ты можешь изучать, проектировать и воплощать, ограничиваясь лишь собственной фантазией!

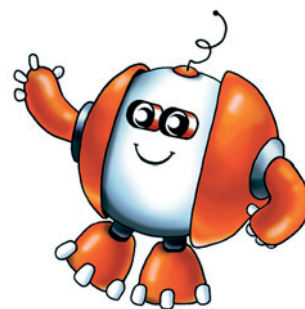
Если ты снимал видеоролики о каждом собранном тобой мифическом существе, то теперь самое время смонтировать фильм и показать его своим друзьям и родным, а если ты учишься в 5 классе, то и на уроке истории. Уверены, твой учитель непременно поставит тебе «отлично» за проектную работу!

А ещё ты можешь продолжить работу самостоятельно и собрать, например, дельфинов — верных спутников Посейдона. Посмотри на модель дельфина в библиотеке приложения WeDo 2.0.

Или же ты хочешь придумать собственные модели любимых мифических существ? Обязательно поделись своими успехами, а также участвуй в конкурсах по робототехнике городских методических центров.

Желаем тебе успехов в учёбе и творчестве!

До новых встреч!

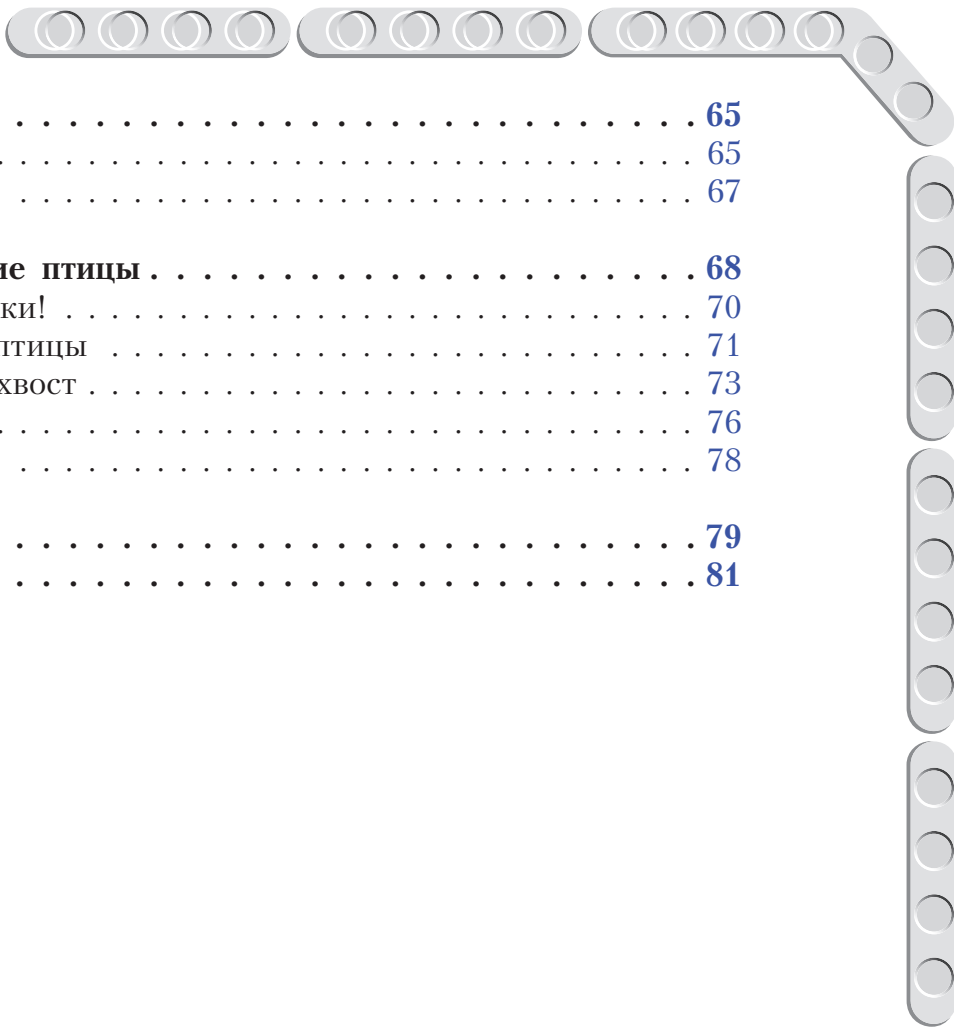


Своими руками ты создал шесть мифических существ и снял про них целый фильм! Но впереди ещё так много интересного! В серии книг «РОБОФИШКИ» ты можешь познакомиться со многими другими замечательными проектами и стать настоящим изобретателем!



Содержание

Дорогой друг!	3
Проект «Мифы Древней Греции»	4
Древняя Греция	4
Программное обеспечение	5
С какими чудовищами из мифов ты столкнёшься?	9
Модель 1. Минотавр	13
Шаг 1. Сборка подвижной платформы	15
Шаг 2. Туловище минотавра	19
Шаг 3. Установка туловища на платформу	21
Шаг 4. Лапы чудовища	23
Шаг 5. Голова минотавра	24
Программирование	28
Модель 2. Немейский лев	29
Шаг 1. Сборка джойстика	31
Шаг 2. Механизм подъёма	34
Шаг 3. Задние лапы	37
Шаг 4. Передние лапы	38
Шаг 5. Голова царя зверей	39
Программирование	42
Модель 3. Циклоп	43
Шаг 1. Подъёмный механизм	45
Шаг 2. Сборка рычага	48
Шаг 3. Голова и шея циклопа	51
Шаг 4. Тело циклопа	53
Шаг 5. Руки и ноги циклопа	54
Программирование	58
Модель 4. Колхидский дракон	59
Сборка	60
Программирование	64



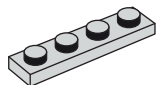
Модель 5. Арахна	65
Сборка	65
Программирование	67
Модель 6. Стимфалийские птицы	68
Шаг 1. Лапки, лапки!	70
Шаг 2. Туловище птицы	71
Шаг 3. Крылья и хвост	73
Шаг 4. Голова	76
Программирование	78
А теперь...	79
До новых встреч!	81

Перечень деталей

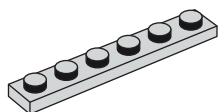
Пластина, 1×2, белая



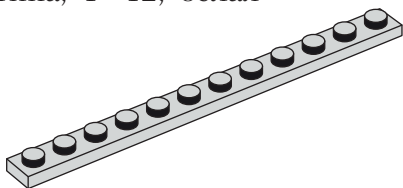
Пластина, 1×4, белая



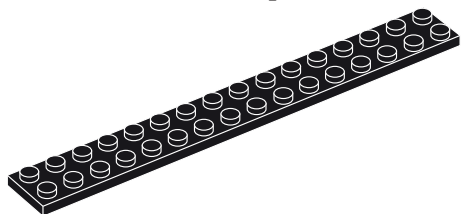
Пластина, 1×6, белая



Пластина, 1×12, белая



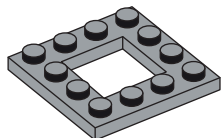
Пластина, 2×16, чёрная



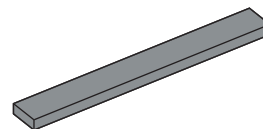
Угловая пластина, 1×2/2×2, белая



Рамная пластина, 4×4, серая



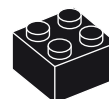
Плитка, 1×8, серая



Балка с основанием, 2-модульная, чёрная



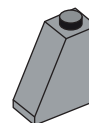
Кирпичик, 2×2, чёрный



Кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, чёрный



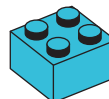
Кирпичик для перекрытия, 1×2×2, серый



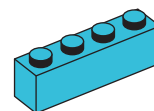
Кирпичик, 1×2, лазурно-голубой



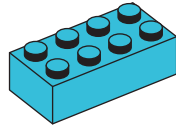
Кирпичик, 2×2, лазурно-голубой



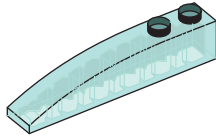
Кирпичик, 1×4, лазурно-голубой



Кирпичик, 2×4, лазурно-голубой



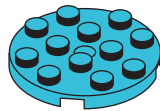
Закруглённый кирпичик, 1×6, прозрачный, светло-голубой



Закруглённая пластина, 1×4×2/3, лазурно-голубая



Круглая пластина, 4×4, лазурно-голубая



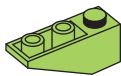
Плитка, 1×2, лазурно-голубая



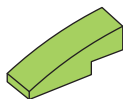
Кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатный



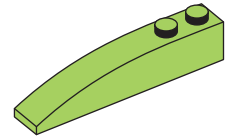
Обратный кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, салатный



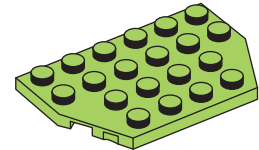
Закруглённый кирпичик, 1×3, салатный



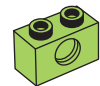
Закруглённый кирпичик, 1×6, салатный



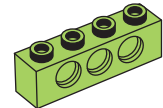
Пластина, 4×6/4, салатная



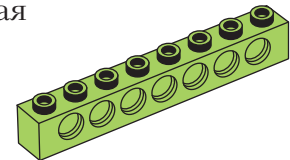
Балка с гвоздиками, 1×2, салатная



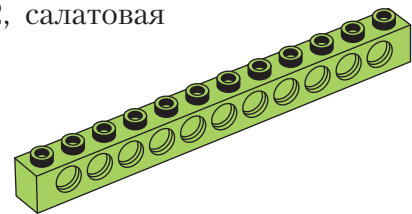
Балка с гвоздиками, 1×4, салатная



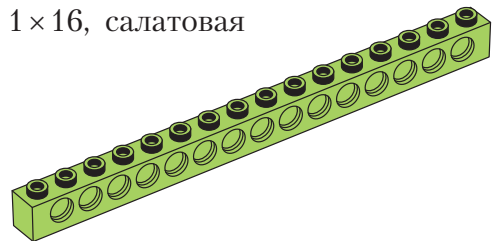
Балка с гвоздиками, 1×8, салатная



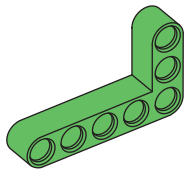
Балка с гвоздиками, 1×12, салатная



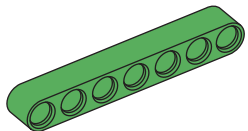
Балка с гвоздиками, 1×16, салатная



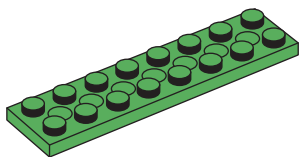
Угловая балка, 3×5-модульная, ярко-зелёная



Балка, 7-модульная, ярко-зелёная



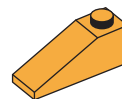
Пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная



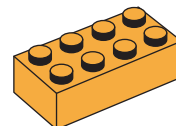
Обратный кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, ярко-оранжевый



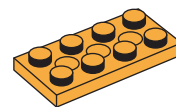
Кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, ярко-оранжевый



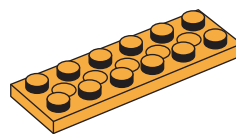
Кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый



Пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая



Пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая

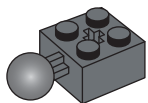


Соединительные элементы

Втулка, 1-модульная, серая



Кирпичик с 1 шаровым соединением, 2×2, тёмно-серый



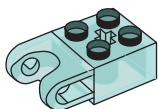
Кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый



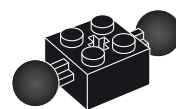
Кирпичик с шипами с одной стороны, 1×1, белый



Кирпичик с шарико-подшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой



Кирпичик с 2 шаровыми соединениями, 2×2, чёрный



Соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный



Трос, 50 см, чёрный



Балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая



Угловой блок, 1,0°, белый, 2х



Труба, 2-модульная, ярко-зелёная



Втулка/шкив, 1/2-модульный, жёлтый



Шар с поперечным отверстием, ярко-оранжевый



Соединительный штифт без фрикционной муфты с осью, 1-модульный/1-модульный, бежевый



Детали систем движения

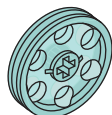
Ступица/шкив, 18×14 мм, белая



Двойное коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, чёрное



Ступица/шкив, 24×4 мм, прозрачная, светло-голубая



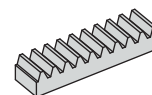
Червячное колесо, серое



Зубчатое колесо, 24 зуба, тёмно-серое



Зубчатая рейка, 10 зубьев, белая



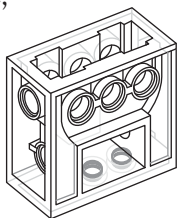
Двойное коническое зубчатое колесо, 12 зубьев, чёрное



Круглый кирпичик, 2×2, прозрачный, светло-голубой



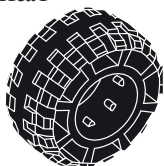
Блок зубчатых колёс,
прозрачный



Шина, 30,4 × 14 мм, чёрная



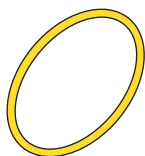
Шина, 37 × 18 мм, чёрная



Коническое зубчатое колесо,
20 зубьев, бежевое



Ремень, 33 мм, жёлтый



Ремень, 24 мм, красный



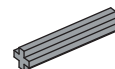
Ось, 2-модульная, красная



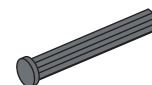
Соединительный штифт
с осью, 3-модульный, чёрный



Ось, 3-модульная, серая



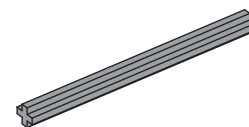
Ось с упором, 4-модульная,
тёмно-серая



Ось, 6-модульная, чёрная



Ось, 7-модульная, серая



Ось, 10-модульная, чёрная



Декоративные детали

Круглая плитка с глазом,
1 × 1, белая



Круглая плитка с глазом,
2 × 2, белая



Круглая плитка с отверстием,
2 × 2, тёмно-серая



Основание, 2 × 2, чёрное



Круглый кирпичик,
1 × 1, прозрачный, зелёный



Круглый кирпичик,
1 × 1, прозрачный, красный



Круглая пластина, 1 × 1, чёрная



Листва, 2 × 2, ярко-зелёная

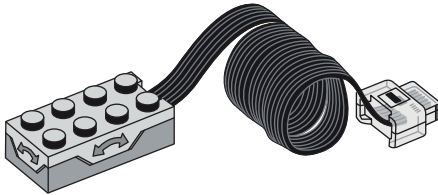


Цветок, 2 × 2, красный

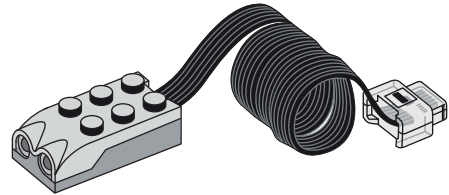


Электронные компоненты

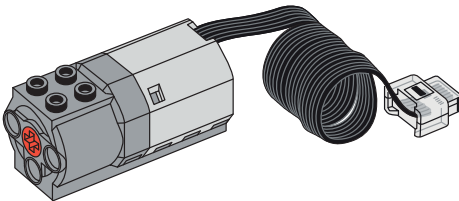
Датчик наклона, белый



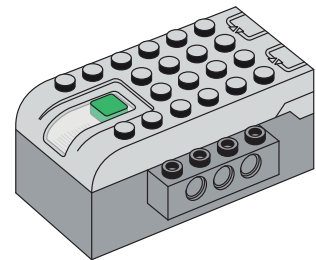
Датчик перемещения, белый



Средний мотор, белый



СмартХаб, белый



Минимальные системные требования определяются соответствующими требованиями программ Adobe Reader версии не ниже 11-й либо Adobe Digital Editions версии не ниже 4.5 для платформ Windows, Mac OS, Android и iOS; экран 10"

Учебное электронное издание

Серия: «РОБОФИШКИ»

Лифанова Ольга Александровна

**КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ НА LEGO® EDUCATION WEDO 2.0.
МИФИЧЕСКИЕ СУЩЕСТВА**

Для детей среднего школьного возраста

Ведущий редактор *М. С. Стригунова*

Руководитель проекта *А. А. Салахова*

Ведущие методисты *А. А. Салахова, А. В. Красных*

Художники *В. А. Прокудин, Я. В. Соловцова, И. Е. Марев, Ю. Н. Елисеев*

Фотосъемка: *И. А. Федянин*

Технический редактор *Т. Ю. Федорова*

Корректор *И. Н. Панкова*

Компьютерная верстка: *Е. Г. Ивлева*

Подписано к использованию 27.02.20.

Формат 210×260 мм

Издательство «Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272

e-mail: info@pilotLZ.ru, <http://www.pilotLZ.ru>