

Р • О • Б • О • Ф • И • Ш • К • И



на

КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ

LEGO[®] Education WeDo 2.0

Рободинопарк



О. А. Лифанова

КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ

на **LEGO[®] Education**
WeDo 2.0



Рободинопарк

Электронное
издание



Лаборатория знаний
Москва
2019

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.
Рободинопарк [Электронный ресурс] / О. А. Лифанова. —
Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 64 с.). —
М. : Лаборатория знаний, 2019. — (РОБОФИШКИ). —
Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10".

ISBN 978-5-00101-624-3

Стать гениальным изобретателем легко! Серия книг «РОБОФИШКИ» 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 динозавров и снимете про них 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 электронное издание на основе печатного аналога: Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопарк / О. А. Лифанова. — М. : Лаборатория знаний, 2019. — 56 с. : ил., [5] с. цв. вкл. — (РОБОФИШКИ). — ISBN 978-5-00101-187-3.

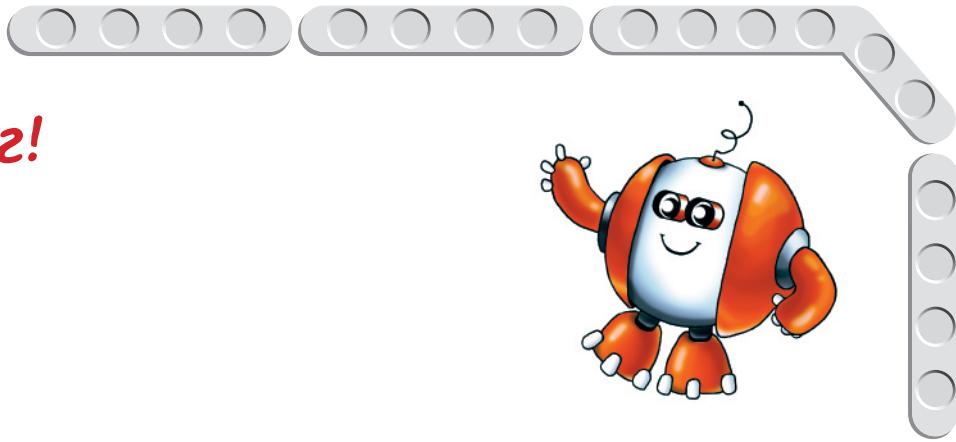
(6+)

Издательство выражает благодарность клубу робототехники «Пенаты» и самым активным участникам проекта: Бестужевой Диане, Логоше Ксении и Алтаидзе Давиду

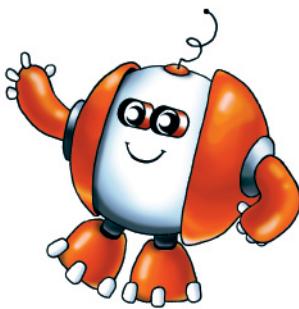
В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устраниении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-00101-624-3

© Лаборатория знаний, 2019



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. Например, как тебе идея собрать собственный рободинопарк с твоими любимыми видами динозавров? А снять настоящий фильм из жизни динозавров?

Задумайся над этим!

Буквально за несколько часов ты оживишь доисторические эпохи! Могли ли такое представить в детстве твои бабушки и дедушки? А родители?

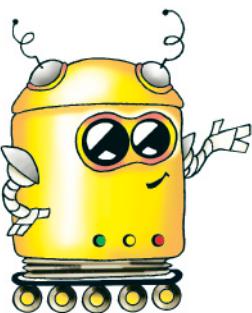
Как интересней работать — одному или вместе с другом?



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 «Рободинопарк»



БЫВАЛ ЛИ ТЫ В ДИНОПАРКЕ?

Много миллионов лет назад по Земле бродили звери величиной с дом в четыре этажа. Весили они не тонну, а целых сто! Это как вес ста легковых автомобилей. По останкам и скелету этих животных палеонтологи восстанавливают их внешний вид.

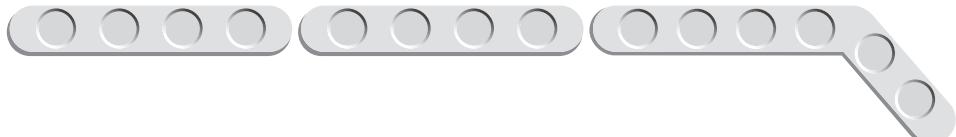


Динопарк

Динопарк – это парк развлечений. Такие парки созданы во многих городах мира (на фотографии – один из действующих парков). В них можно увидеть воссозданную картину из жизни животных мезозойской эры, существовавших задолго до появления человечества.

Модели в динопарке *анимированные*. Они совершают движения и издают звуки, выполняя заложенную в них программу, то есть являются роботами.

В проекте «Рободинопарк» ты совершишь путешествие в прошлое и создашь модели этих доисторических гигантов. Про каждого из них ты можешь снять видеоролик с помощью смартфона или планшета. Посмотрев все пять роликов один за другим, ты увидишь фильм про рободинопарк, в котором будут жить твои собственные динозаврики!



Мезозойская эра (мезозой) — это эра, которая прошло лет назад до 66 млн лет назад. Это было очень давно! Мезозойская эра делится на три периода — триасовый, юрский и меловой. В мезозое был тёплый климат, большей частью сухой в первой половине эры и влажный во второй. В животном мире рептилии занимали господствующее положение и были представлены большим числом форм. В юрском периоде появляются летающие ящеры, в меловом периоде рептилии достигают громадных размеров.

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 вы 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.

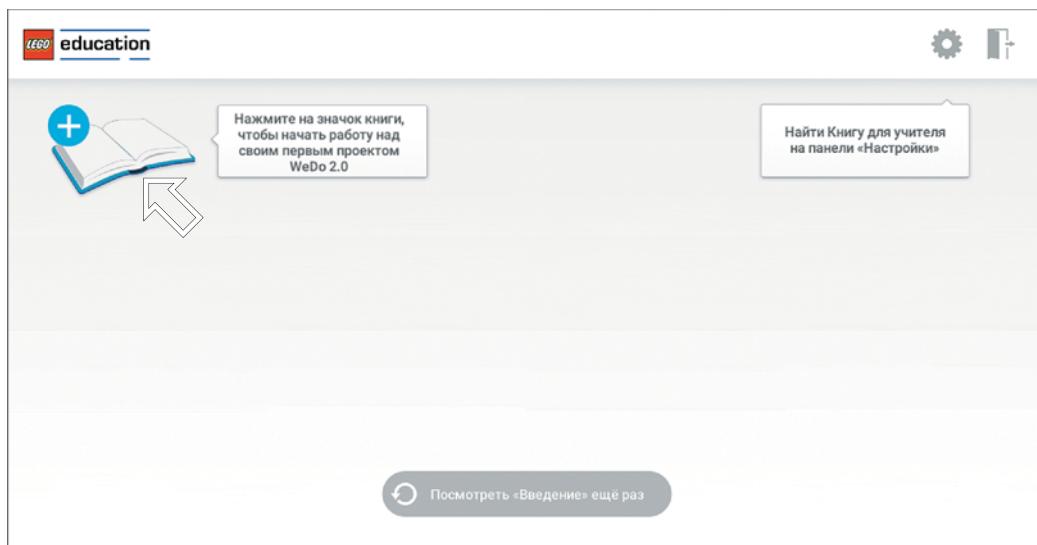
The screenshot shows the official LEGO Education website for WeDo 2.0. At the top, there's a navigation bar with links for 'ДЕТСКИЙ САД' (Preschool), 'НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА' (Primary School), 'ОСНОВНАЯ ШКОЛА' (Secondary School), 'Решения' (Solutions), 'Загрузки' (Downloads), and 'Поддержка' (Support). A search bar is also present. Below the navigation, a blue header bar contains the text 'ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ WEDO 2.0', 'ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС', and 'ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ'. The main content area has a title 'Загрузите программное обеспечение WeDo 2.0' (Download the WeDo 2.0 software). It includes a dropdown menu for selecting the platform ('Выберите платформу/устройство') set to 'Windows 10', a large 'СКАЧАТЬ ПРИЛОЖЕНИЕ' (Download application) button with a right-pointing arrow, and a descriptive text about the software's purpose. At the bottom, a teal footer bar says 'Уже установили программное обеспечение WeDo 2.0?' (Have you already installed the WeDo 2.0 software?). Small links for 'ПОЛИТИКА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ' (Privacy Policy) and 'Cookies' are at the very bottom.

Программа доступна для следующих платформ или устройств:

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

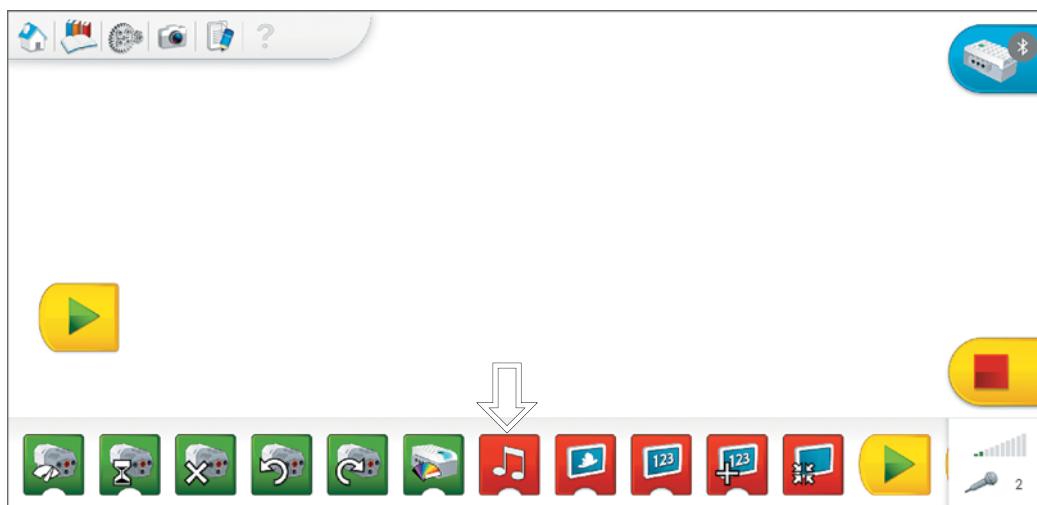
Запусти установленную программу.

Для создания нового проекта понадобится нажать на изображение книжки и плюса:

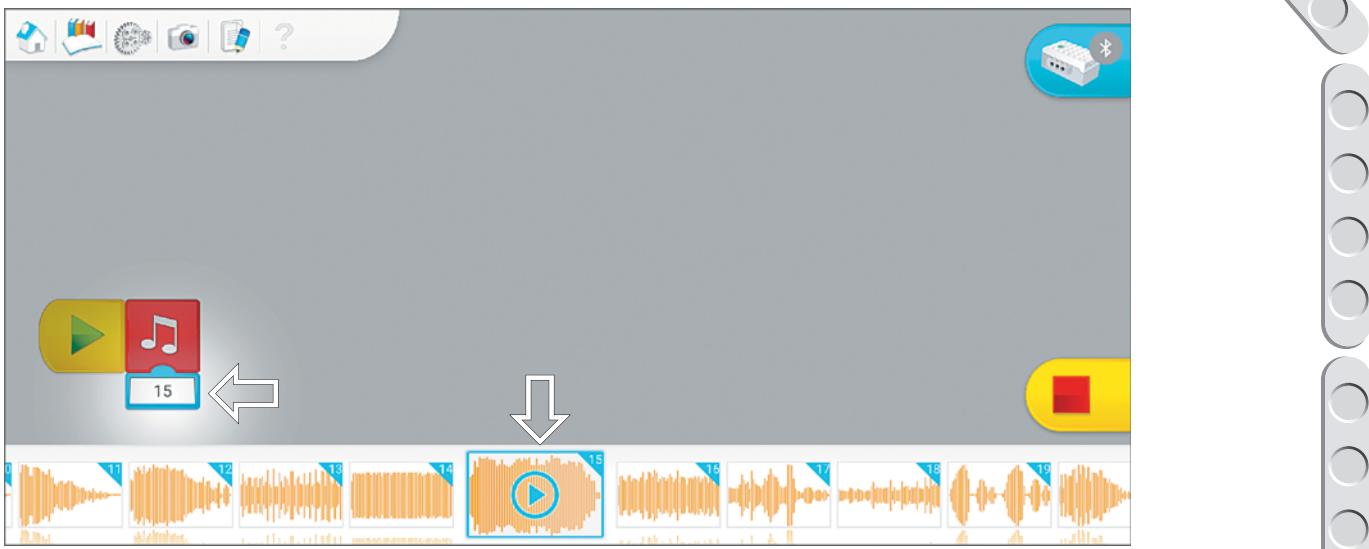


Перед тобой откроется рабочая область, внизу которой находится панель инструментов. Именно оттуда тебе предстоит вытащивать блоки, чтобы написать программу.

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



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

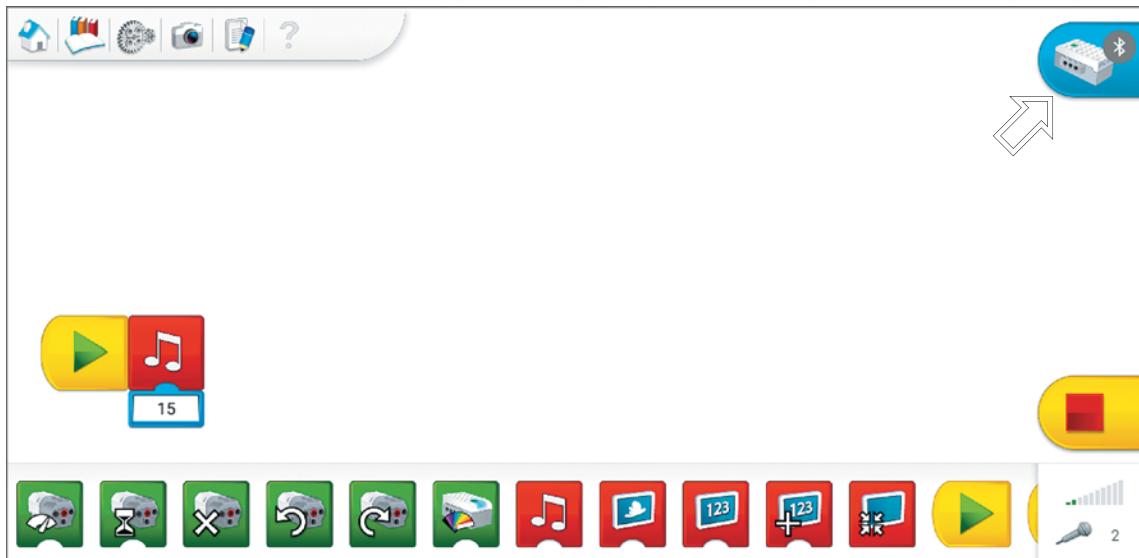


Получится следующая программа:



Запусти её, и ты услышишь голос своего будущего динозавра! Звуки сделают твои модели более реалистичными.

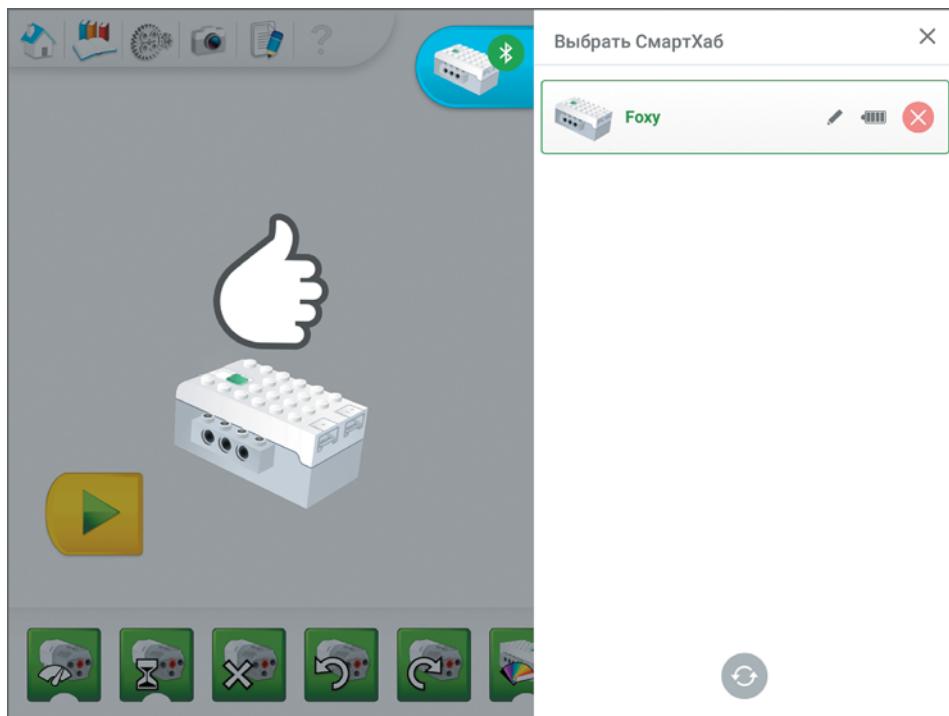
Для загрузки подобных программ на СмартХаб тебе понадобится подключить его по Bluetooth. Нажми на значок в верхнем правом углу экрана:

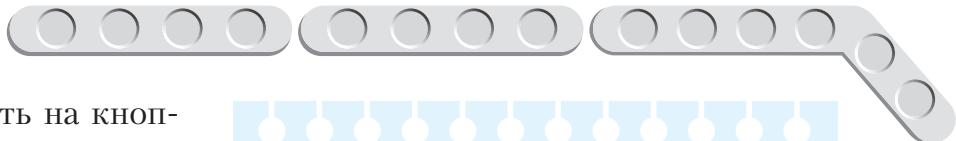


Нажми на СмартХабе кнопку (индикатор начнёт мигать белым), чтобы включить его, а затем обнови список устройств:



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





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

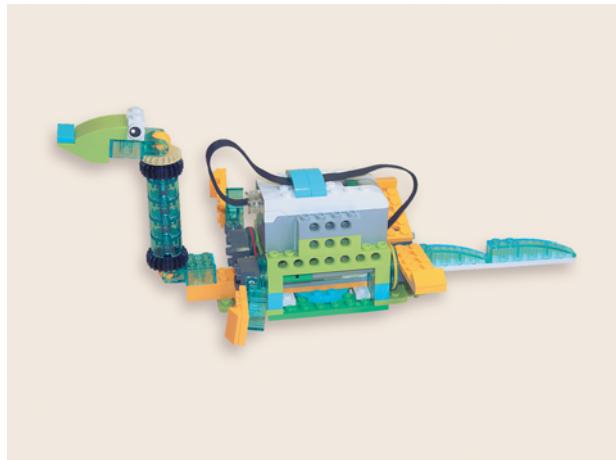
А ты дал имя своему СмартХабу? Если нет, то нажми на карандаш рядом с изображением СмартХаба в списке устройств и переименуй его.

Кстати!

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

КТО ЖЕ ЖИВЁТ В РОБОДИНОПАРКЕ?

Итак, давайте знакомиться! **Плезиозавр** — плавающий ящер — живёт в неглубоком бассейне и весело плещет по воде лапами-ластами.



Ручной **птеродактиль** выпрашивает рыбку у посетителей, громко хлопая крыльями.



Анкилозавр лениво переступает неуклюжими лапами в поисках съедобной растительности.



Жизнерадостный трицератопс танцует перед посетителями динопарка и заряжает всех хорошим настроением.



Также для коллекции ты сможешь собрать **тираннозавра** из библиотеки моделей WeDo 2.0, с которым ты уже знаком.



Тираннозавр (из официального пособия WeDo 2.0)

А главной изюминкой твоего рободинопарка станет динозавр, придуманный тобой! Фантазируй, твори, изобретай, создавай свои собственные миры и снимай про них фильмы! Готов? Можно приступать!

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.

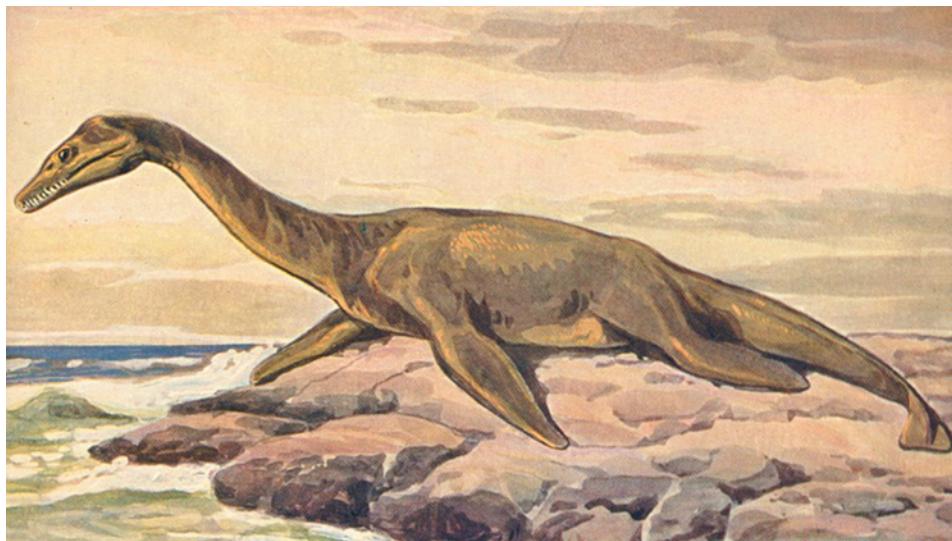
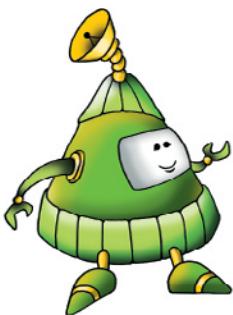
3. Ось 5-модульная, или ось № 5 — ось, длина которой равна длине балки № 5.

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

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 или
- планшет или смартфон под управлением iOS (7 или выше)/Android (4 или выше);
- программное обеспечение или мобильное приложение WeDo 2.0.

ВОЛЬЕР № 1. Плезиозавр



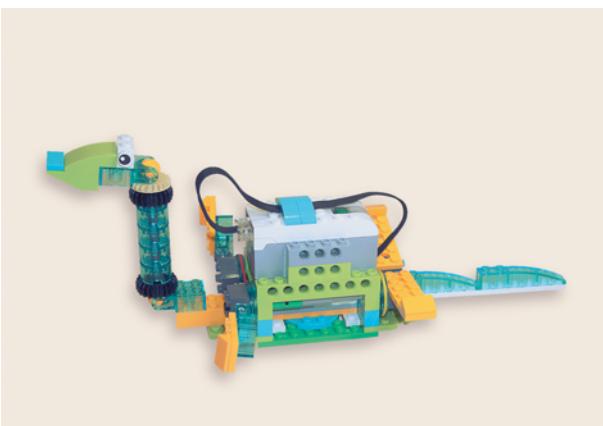
Изображение плезиозавра, выполненное Генрихом Хардером

Начнём заселять твой рободинопарк!
В первом вольере (бассейне) будет плавать дружелюбный гигант
плезиозавр.

Плезиозавры живут на страницах романов Жюля Верна «Путешествие к центру Земли» и Артура Конан Дойла «Затерянный мир».

Более ста миллионов лет назад чудовища до 20 м в длину плавали по морям и океанам нашей планеты. Плезиозавры были хищниками. Они питались рыбой и моллюсками. У них было бочкообразное туловище с четырьмя лапами-ластами, длинная шея, хвост и маленькая голова.

Посмотри на рисунке, как может выглядеть твой робоплезиозавр.



ШАГ 1. СБОРКА ОСНОВЫ ДИНОЗАВРИКА

Детали для сборки:

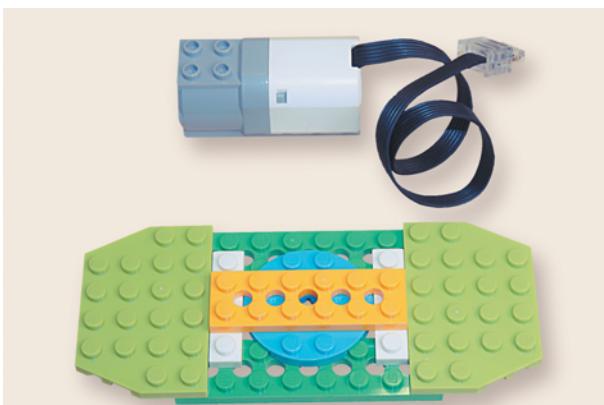
- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 4x;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 1x;
- втулка/удлинитель оси, 2-модульная, серая, 2x;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 2x;
- кирпичик, 1×4, лазурно-голубой, 2x;
- круглая пластина, 4×4, лазурно-голубая, 1x;
- ось, 3-модульная, серая, 1x;
- ось, 6-модульная, чёрная, 2x;
- ось, 7-модульная, серая, 2x;
- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 1x;
- пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная, 2x;
- пластина, 1×4, белая, 2x;
- пластина, 4×6/4, салатовая, 2x;
- труба, 2-модульная, ярко-зелёная, 2x;
- средний мотор, 1x.



1. Приступим к сборке. Начни с бочкообразного туловища — собери основу, как показано на рисунке.

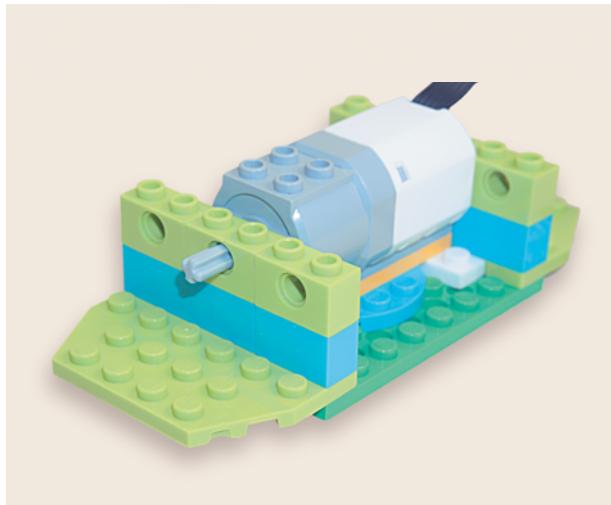


2. Закрепи оранжевую пластину 2×6 в качестве подставки и установи на неё мотор.





3. Возьми по два голубых кирпичика 1×2 и 1×4 . Закрепи их на ближайшей к мотору линии на салатовых пластинах так, чтобы получилось по два кирпичика 1×6 , как показано на рисунке.



4. Затем возьми четыре салатовые балки № 2 с гвоздиками и одну балку № 4 с гвоздиками. Установи их поверх голубых кирпичиков, чтобы три балки № 2 были перед приводом.

Мы строим тело нашего динозавра, внутри которого будет мотор. Именно он будет приводить модель в движение! Сквозь отверстие в средней балке № 2 вставь в привод мотора серую ось № 3.

5. Передние и задние лапы динозавра будут соединены попарно длинными осями. Осей подходящей длины в наборе нет, поэтому ты сам соберёшь их из осей № 6 и осей № 7. Для этого тебе пригодится серый 2-модульный удлинитель оси. Зафиксировать оси тебе помогут зелёные 2-модульные трубы.

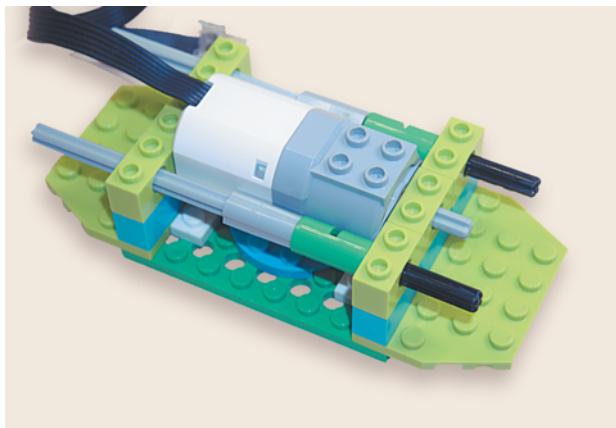
Поверни собранную основу разъёмом мотора вправо.

Продень чёрную ось № 6 через первое отверстие в правой поперечной салатовой балке. Затем установи на ось с внутренней стороны брюшка одну из зелёных труб. На конец оси, находящийся близко к мотору, надень серый удлинитель оси.

Продень серую ось № 7 через первое отверстие в левой поперечной салатовой балке. Её конец должен попасть в удлинитель.



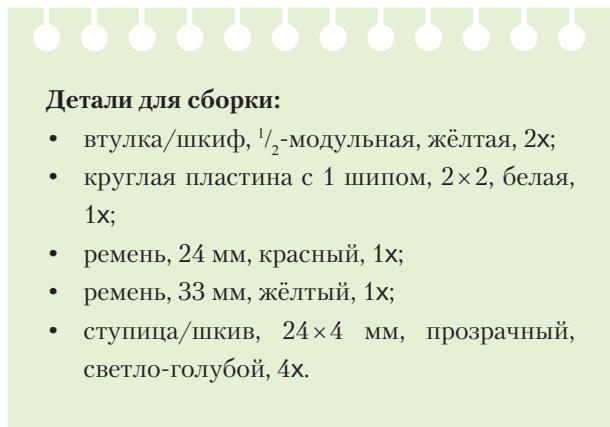
Ура! Ты соединил одну пару из задней и передней лапок!



6. Повтори пункт 5 для второй основы для лапок.

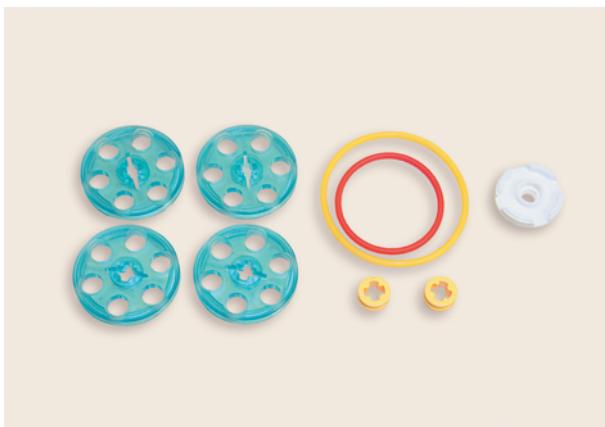
Теперь основа динозаврика собрана, и можно приступать к сборке движущейся части. Что поможет её «оживить»? Правильно, различные передачи!

ШАГ 2. ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ



Детали для сборки:

- втулка/шкиф, $\frac{1}{2}$ -модульная, жёлтая, 2x;
- круглая пластина с 1 шипом, 2×2 , белая, 1x;
- ремень, 24 мм, красный, 1x;
- ремень, 33 мм, жёлтый, 1x;
- ступица/шків, 24×4 мм, прозрачный, светло-голубой, 4x.

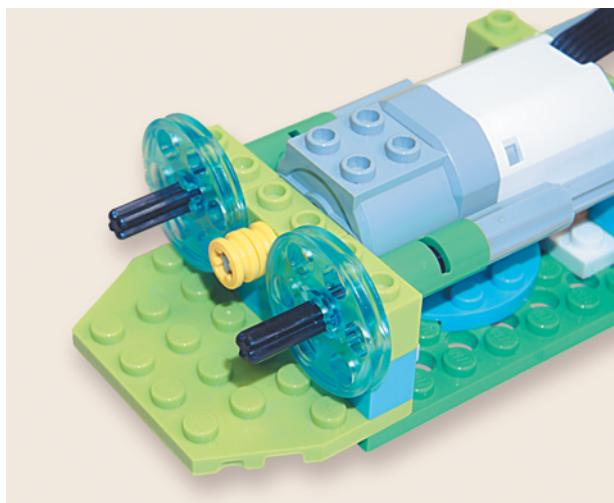


>? Какой тип ременной передачи — повышающая или понижающая — получается, если ведущее колесо (жёлтая втулка) меньшего диаметра, а ведомое (прозрачная ступица) большего?

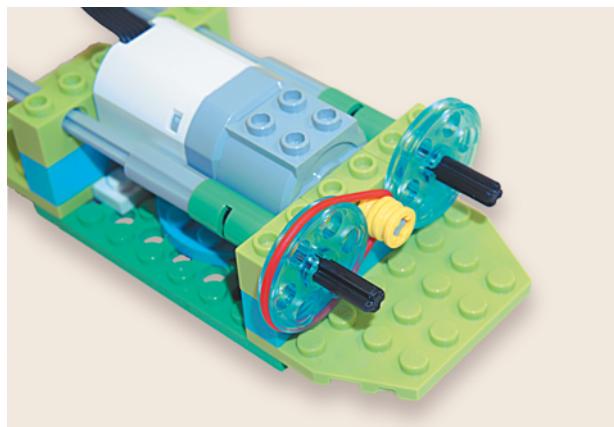
1. У динозавра четыре лапы-ласти, а мотор у нас один.

Надень две ступицы/шкива 24×4 мм на концы двух чёрных осей. Это будущие ласты плезиозавра. А точнее — его плечи.

Передать вращение мотора на ласты тебе поможет ременная передача. Установи две жёлтые $\frac{1}{2}$ -модульные втулки на ось, выходящую из мотора, так, чтобы последняя втулка выступала вперёд относительно уровня шкивов.



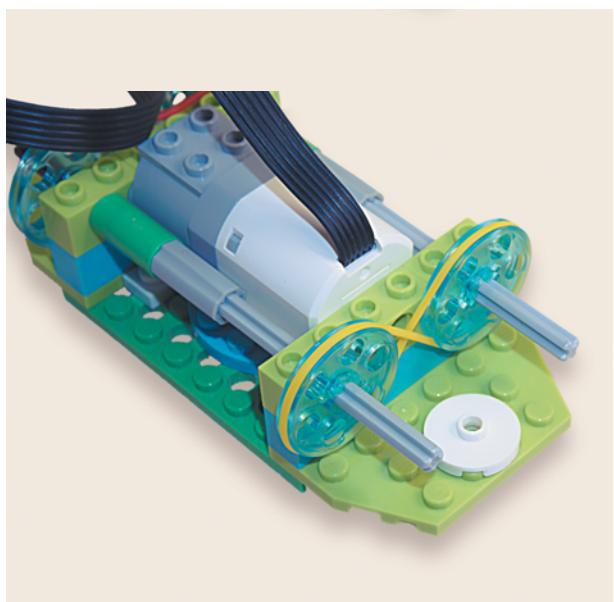
2. Аккуратно надень красный ремень 24 мм на первую втулку и шкив, как показано на рисунке.



3. Переверни модель и возьми ещё два прозрачных шкива 24×4 мм. Надень шкивы на свободные концы серых осей.

Используй перекрёстную ременную передачу, чтобы передать вращение на вторую ось. Надень жёлтый ремень «восьмёркой» на шкивы, как показано на рисунке.

На вторые и трети шипы первого и второго ряда салатовой пластины установи круглую белую пластину с шипом. Позже ты прикрепишь на этот шип хвостик.



? Догадайся, как будут двигаться ласты плезиозавра при прямой ременной передаче (то есть если ремень не переворачивать).

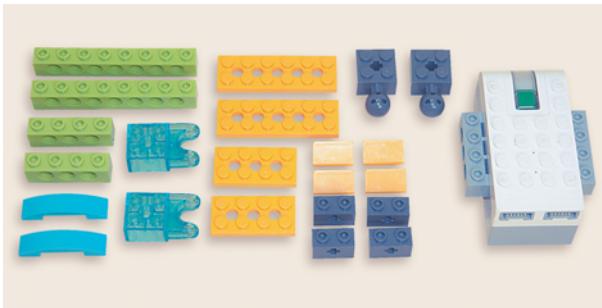
Механизм готов! Осталось собрать туловище, лапы, голову и шею. Можешь сделать это самостоятельно и получить своего плезиозаврика, непохожего на других. Или можешь продолжить собирать с нами. Вперёд!

ШАГ 3. ЛАСТЫ, ЛАСТЫ, ЛАСТЫ!

Детали для сборки:

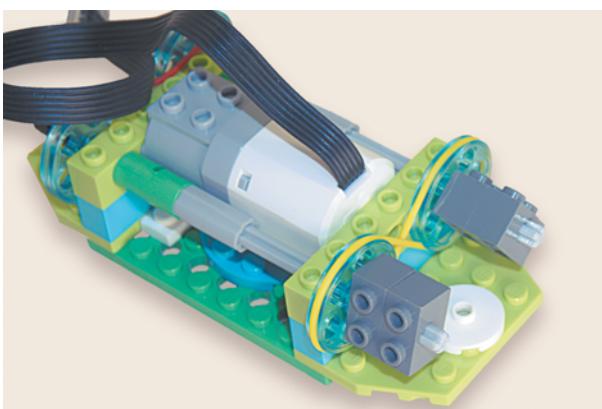
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 4x;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 2x;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатовая, 2x;
- закруглённая пластина, 1×4×2/3, лазурно-голубая, 2x;
- кирпичик для перекрытия, 1×2×2/3, ярко-оранжевый, 4x;
- кирпичик с 1 шаровым соединением, 2×2, тёмно-серый, 2x;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 2x;

- ↗
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 2x;
 - пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 2x;
 - СмартХаб, 1x.

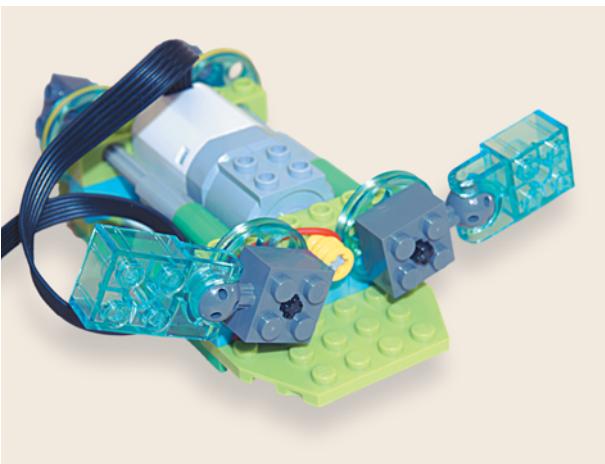


Можно продолжить вот так:

1. Возьми четыре тёмно-серые балки с поперечным отверстием и надень их по две на концы серых осей, как показано на рисунке.



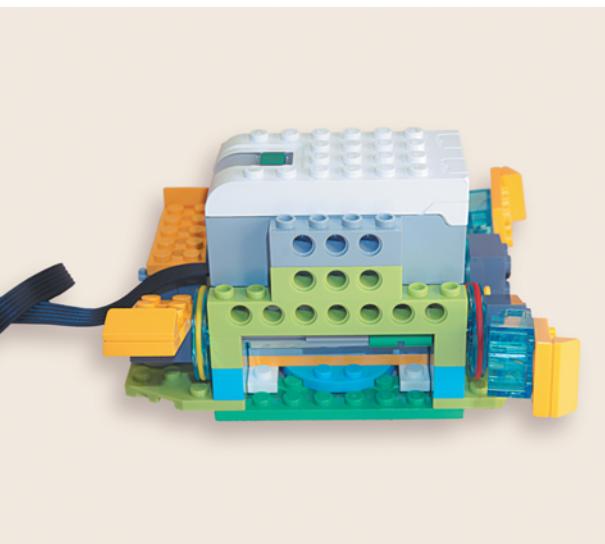
- С другой стороны мотора на концы чёрных осей надень по одному тёмно-серому кирпичику с шаровым соединением. На них надень прозрачные кирпичики с шарикоподшипниками креплениями.



- Осталось добавить яркие плавники! Установи длинные оранжевые пластины на тёмно-серые балки для задних ласт, а короткие оранжевые пластины — на голубые прозрачные кирпичики для передних лапок. Пластины укрась кирпичиками для перекрытий.



- Спинкой динозавра будет СмартХаб — мы установим его сверху. Для устойчивости перед установкой СмартХаба сделай с двух сторон поперечные перекрытия из салатовых балок, как показано на рисунке.



- Подключи мотор в порт Смарт-Хаба и закреши провод на спинке голубыми пластиинами.

Ура! Осталось подарить динозаврику самую его запоминающуюся часть — длинную шею и мордочку.



ШАГ 4. ШЕЯ, МОРДОЧКА И ХВОСТ

Детали для сборки:

- двойное коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, чёрное, 2x;
- закруглённый кирпичик, 1×3, салатовый, 2x;
- закруглённый кирпичик, 1×6, прозрачный, светло-голубой, 2x;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 2x;
- кирпичик с шипами с одной стороны, 1×1, белый, 2x;
- кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый, 1x;
- коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, бежевое, 1x;
- круглая плитка с глазом, 1×1, белая, 2x;



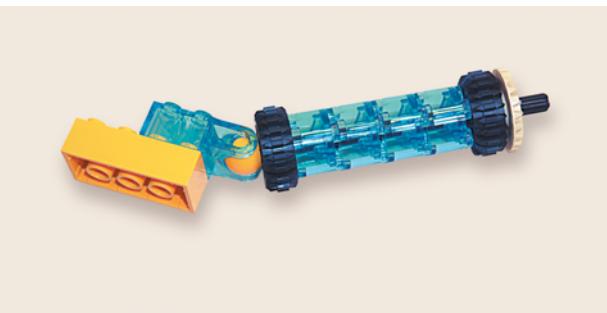
- круглый кирпичик, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 4x;
- обратный кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, салатовый, 2x;
- ось, 10-модульная, чёрная, 1x;
- пластина, 1×12, белая, 1x;
- плитка, 1×2, лазурно-голубая, 1x;
- шар с поперечным отверстием, ярко-оранжевый, 2x.



- Соберём сначала шею. Возьми чёрную ось № 10 и надень на неё бежевое зубчатое колесо, затем чёрное двойное. Сделай основную часть шеи из четырёх лазурно-голубых круглых кирпичиков, надень их в собранном виде на ось, а следом — второе двойное чёрное колесо, как показано на рисунке. Закреши конструкцию оранжевым шаром.



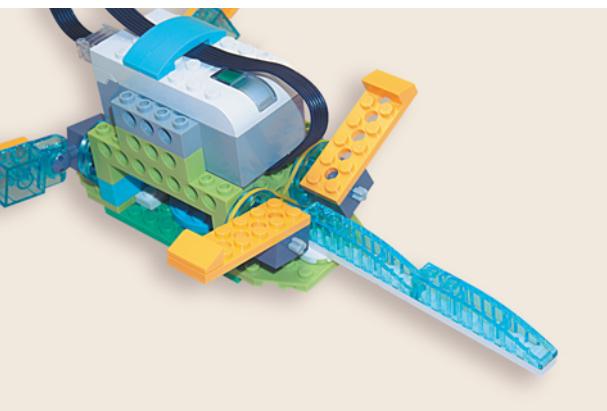
2. Надень на оранжевый кирпичик лазурно-голубой кирпичик с шарикоподшипниковым креплением — это основание шеи динозавра. Соедини основание и длинную часть шеи, вставив шарик в крепление кирпичика.
Шея готова!



3. Собери голову плезиозавра по рисунку. Не забудь про глазки! Сделай ему красивый нос из лазурно-голубой плитки, а на место крепления к шее поставь шар. Он будет выполнять роль шарнира, благодаря которому ты сможешь поднимать и опускать мордочку плезиозавра. Разве он не милый?

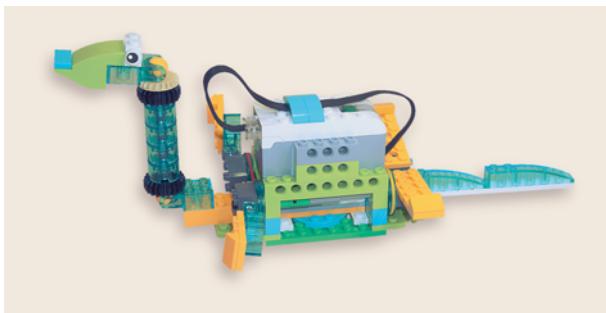


4. Соедини шею и голову, закрепив шар, находящийся на голове, на конце чёрной оси шеи со стороны бежевого колеса.



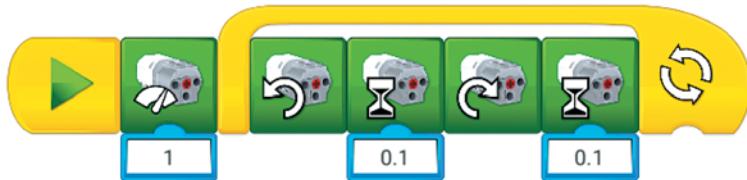
5. И последний завершающий элемент — хвост. Собери его из трёх оставшихся деталей, как показано на рисунке, и установи на шип круглой белой плитки.

6. Собери динозаврика полностью, прикрепив шею!



ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Осталось написать программу.



Не запускай мотор при первом запуске с максимальной мощностью! Движение ласт вверх-вниз будет осуществляться с периодичностью 0,1 секунды. Вверх и вниз!

Плезиозавр готов к пробному запуску. После тестирования приготовься снимать видео. При записи расскажи про первого питомца твоего парка! Придумай, как он попал в динопарк, расскажи о его привычках.

Можно создать фон, а также налить воды в неглубокий поддон: уровень воды — 0,5 см. **Следи, чтобы мотор не опустился в воду!**

Не забудь, что плезиозавр любит рыбку: собери несколько разноцветных рыбок из деталей LEGO или подручных средств. Добавь в сцену всё, что подскажет твоя безграничная фантазия!

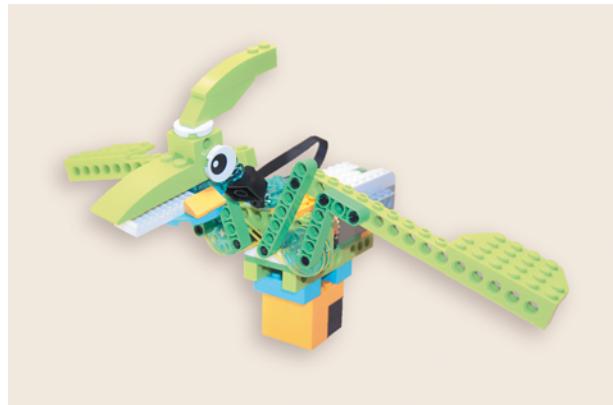
Первая сцена фильма про твой рободинопарк готова. Молодец!

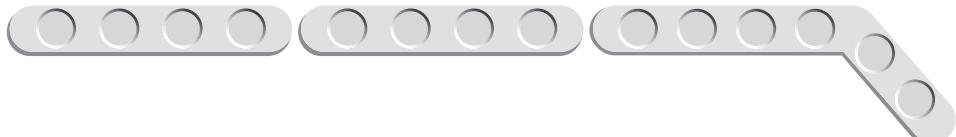
ВОЛЬЕР № 2. Птеродактиль



Птеродактиль в динопарке

Когда-то давным-давно в небе не было птиц. Ведь все знают, что жизнь зародилась в воде и лишь затем выбралась на сушу. Первыми существами, которые смогли летать, были древние ящеры — птеродактили, настоящие сказочные драконы, с большими кожистыми крыльями-перепонками и крепким, зубастым клювом для охоты. Один из таких устрашающих, летающих красавцев живёт в нашем рободинопарке. Он питается рыбкой и мелкими животными.





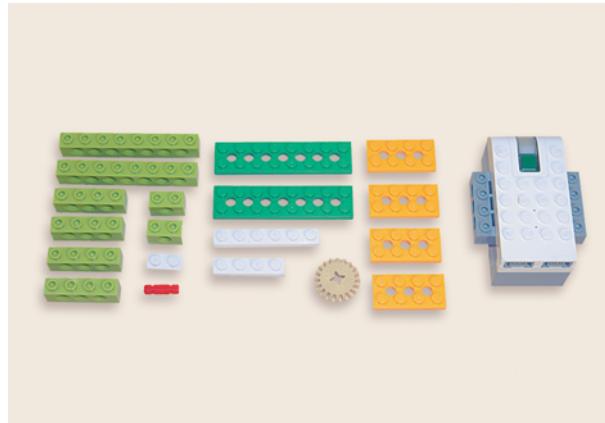
Птеродактиль — первый названный палеонтологами (ими вымершие виды животных и растений) летающий ящер. Его название происходит от греческих слов «крыло» и «палец». Кожистые крылья у него начинались от когтистого четвёртого пальца передних лап и шли к задним лапам в виде большой мембрены.

ШАГ 1. СБОРКА ОСНОВЫ ДИНОЗАВРИКА



Детали для сборки:

- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 2x;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 4x;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатовая, 2x;
- коническое зубчатое колесо, 20 зубьев, бежевое, 1x;
- ось, 2-модульная, красная, 1x;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 4x;
- пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная, 2x;
- пластина, 1×2, белая, 1x;
- пластина, 1×4, белая, 1x;
- пластина, 1×6, белая, 1x;
- СмартХаб, 1x.

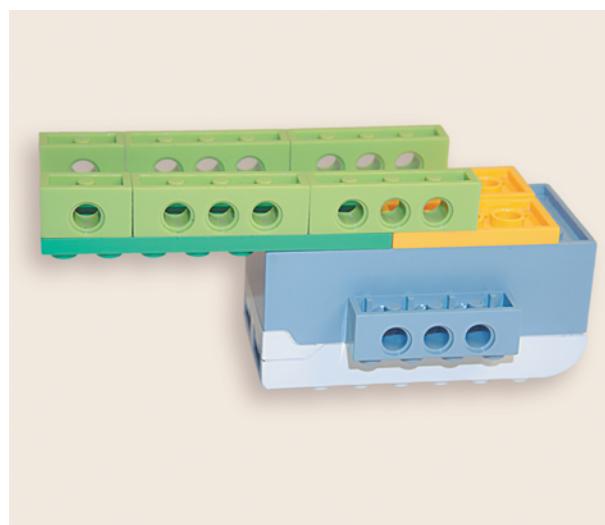


1. Начни собирать туловище динозавра.

Возьми две оранжевые пластины размером 2×4 и две ярко-зелёные пластины 2×8, прикрепи их к СмартХабу, как показано на рисунке.

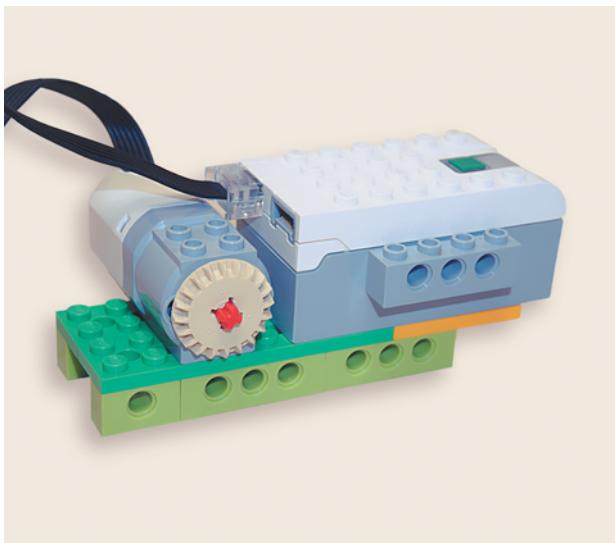
Приготовь шесть салатовых балок. Твоя задача сделать из них две балки № 10 и закрепить их на пластинах.

Переверни модель.



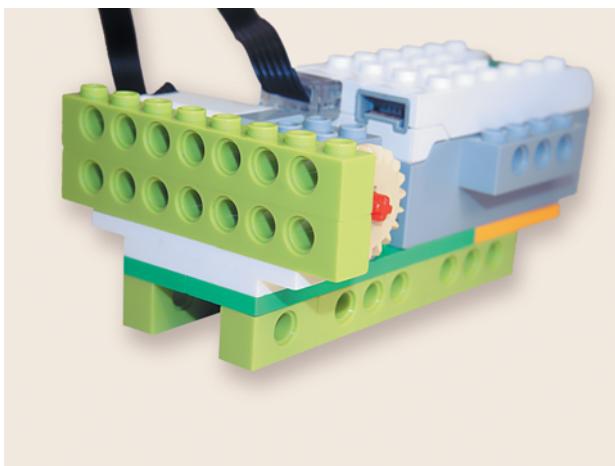
- Установи мотор на зелёные пластины, как показано на рисунке. Не забудь подключить его к СмартХабу.

Вставь красную ось № 2 в привод мотора. Возьми бежевое зубчатое колесо и надень его на ось.



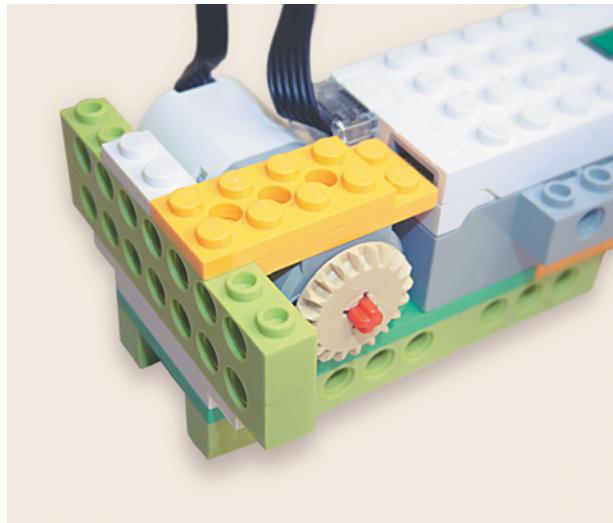
- Возьми белую пластину 1×4 и установи её поперёк на последний левый ряд зелёных пластин. Поверх установи белую пластину 1×6 таким образом, чтобы первый и последний ряды остались свободными.

На белую пластину 1×6 установи друг на друга две салатовые балки с гвоздиками № 8, как показано на рисунке.



- Закрепи оранжевую пластину 2×4 поверх мотора.

Вторую оранжевую пластину 2×4 прикрепи внахлест (лесенкой), как показано на рисунке. Белую пластину 1×2 прикрепи на третий и четвёртый пазы салатовой балки.



ШАГ 2. СБОРКА МЕХАНИЗМА ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ КРЫЛЬЕВ



Детали для сборки:

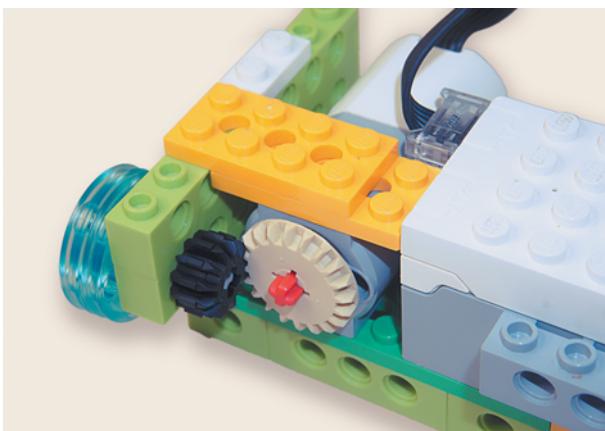
- двойное коническое зубчатое колесо, 12 зубьев, чёрное, 1x;
- ось, 3-модульная, серая, 1x;
- ремень, 33 мм, жёлтый, 2x;
- соединительный штифт без фрикционной муфты с осью, 1-модульный/1-модульный, бежевый, 1x;
- ступица/шкив, 24×4 мм, прозрачный, светло-голубой, 4x.



1. Надень на серую ось № 3 два голубых шкива так, чтобы отверстия в них совпали.



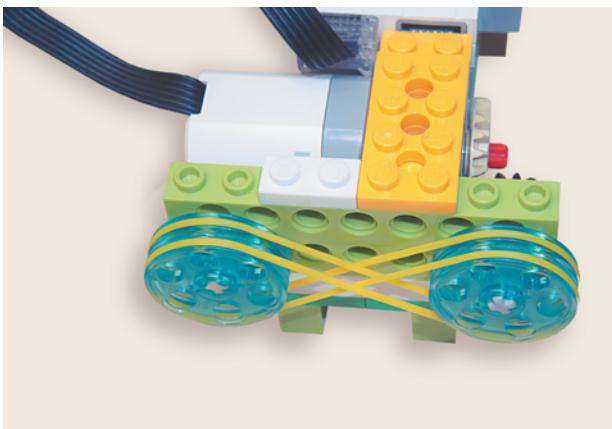
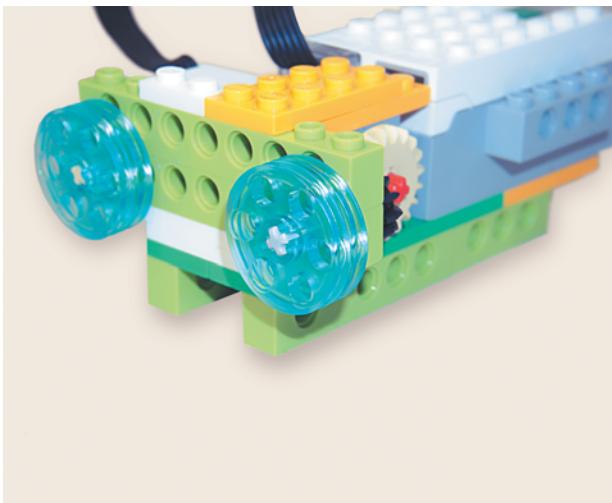
2. Вставь свободный конец оси в крайнее левое отверстие в нижней салатовой балке. Закрепи конструкцию с помощью двойного конического зубчатого колеса. Оно упрётся в бежевую шестерню. Должна получиться коническая передача, приводящая в движение крылья.



3. Надень на ось бежевого соединительного штифта два голубых шкива так, чтобы их отверстия совпали.

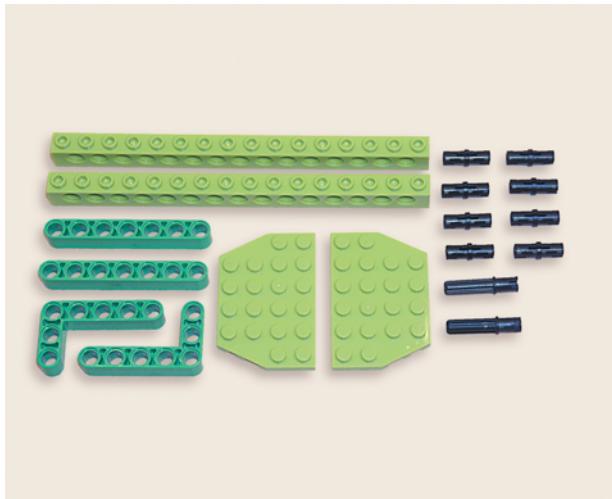


4. Закрепи полученную конструкцию в крайнем правом отверстии нижней салатовой балки.



5. Надень один жёлтый ремень на два ближних к балкам шкива так, чтобы получилась перекрёстная ременная передача. Таким же образом надень второй жёлтый ремень на оставшиеся два шкива.

ШАГ 3. СБОРКА КРЫЛЬЕВ ПТЕРОДАКТИЛЯ

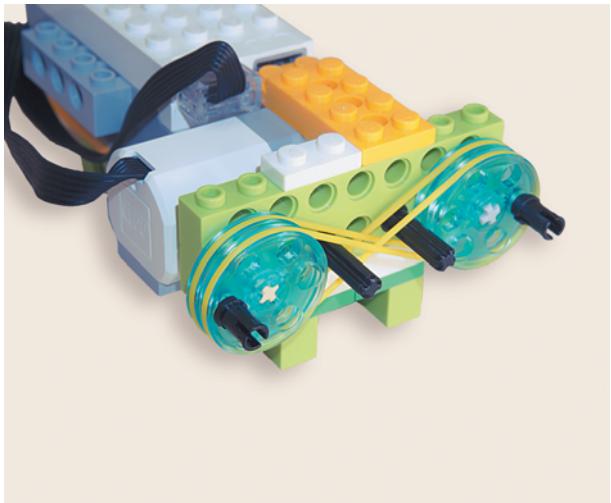


Детали для сборки:

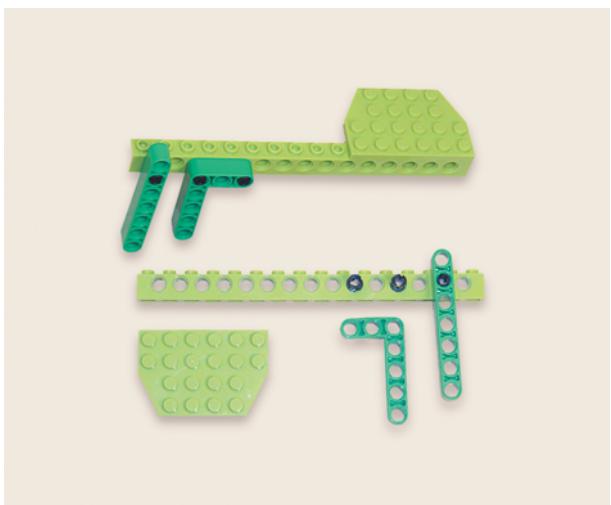
- балка с гвоздиками, 1×16, салатовая, 2x;
- балка, 7-модульная, ярко-зелёная, 2x;
- пластина, 4×6/4, салатовая, 2x;
- соединительный штифт с осью, 3-модульный, чёрный, 2x;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 8x;
- угловая балка, 3×5-модульная, ярко-зелёная, 2x.

- Установи два чёрных соединительных 2-модульных штифта в отверстия шкивов.

Установи два чёрных 3-модульных штифта в отверстия салатовой балки, как показано на рисунке, так, чтобы оси смотрели наружу.

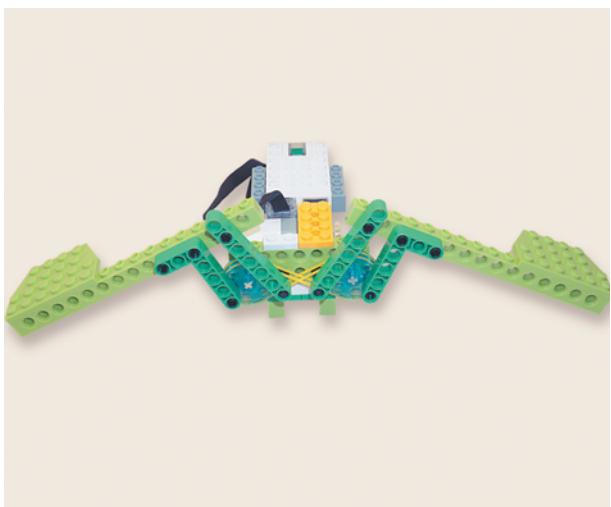


- Собери два крыла, как показано на рисунке. Для крепления зелёных балок используй шесть чёрных 2-модульных соединительных штифтов. Помни, что одно крыло — правое, а другое — левое, они должны быть зеркальным отражением друг друга.

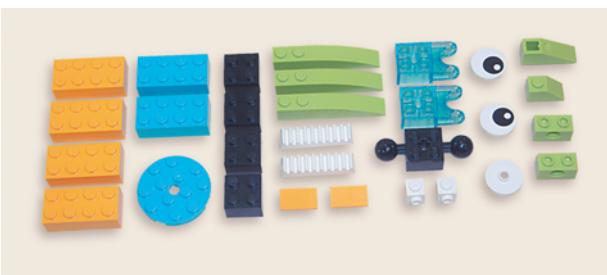


- Присоедини одно крыло к основе так, чтобы угловая балка была установлена на штифт в шкиве, а ярко-зелёная балка № 7 — на 3-модульный штифт.

Аналогично поступи со вторым крылом.



ШАГ 4. СБОРКА ТЕЛА И ГОЛОВЫ ДИНОЗАВРИКА

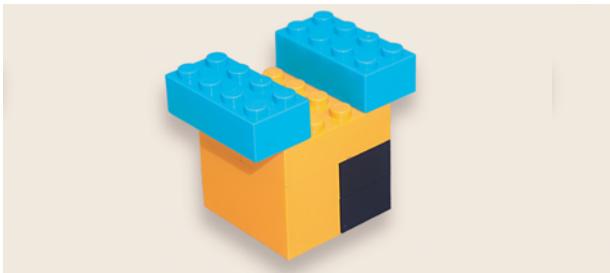


Детали для сборки:

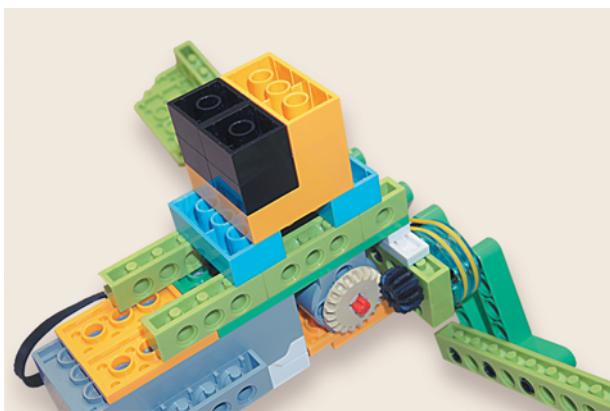
- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 2x;
- закруглённый кирпичик, 1×6, салатовый, 3x;
- зубчатая рейка, 10 зубьев, белая, 2x;
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатовый, 1x;
- кирпичик для перекрытия, 1×2×2/3, ярко-оранжевый, 2x;



- обратный кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, салатовый, 1x;
- кирпичик с 2 шаровыми соединениями, 2×2, чёрный, 1x;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 2x;
- кирпичик с шипами с одной стороны, 1×1, белый, 2x;
- кирпичик, 2×2, чёрный, 4x;
- кирпичик, 2×4, лазурно-голубой, 2x;
- кирпичик, 2×4, ярко-оранжевый, 4x;
- круглая пластина с 1 шипом, 2×2, белая, 1x;
- круглая пластина, 4×4, лазурно-голубая, 1x;
- круглая плитка с глазом, 2×2, белая, 2x.

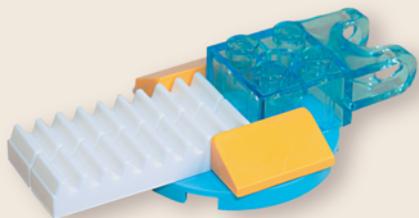


1. Собери основание тела из кирпичиков, как показано на рисунке.



2. Прикрепи основание к собранной ранее конструкции с крыльями.

3. Осталось собрать голову. На круглую голубую пластину прикрепи две белые зубчатые рейки и два оранжевых кирпичика для перекрытия. Для крепления шеи добавь прозрачный голубой кирпичик с подшипниковым креплением.



4. Из двух закруглённых зелёных кирпичиков 1×6 собери клюв, как показано на рисунке.



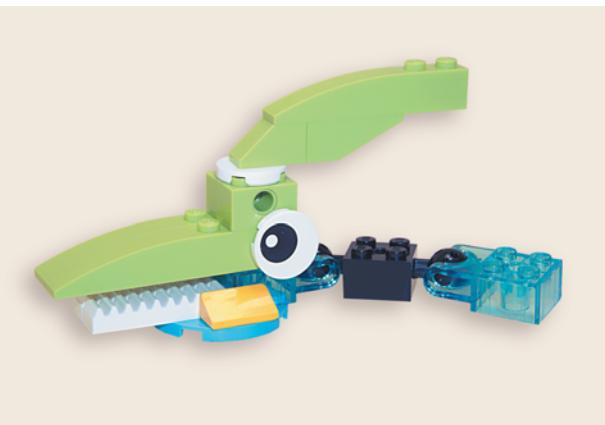
5. Белые кирпичики 1×1 с шипами с одной стороны установи на свободные гнёзда прозрачного голубого кирпичика. Две салатовые балки № 2 установи на получившуюся площадку. На них закреши белую круглую пластину с шипом — основание для хохолка. Закреши глазки на свободных шипах белых кирпичиков.



6. Собери шею динозаврика. Для этого соедини чёрный кирпичик с двумя шаровыми соединениями с прозрачным голубым кирпичиком с шарикоподшипниковым креплением и таким же креплением на голове птеродактиля. Шея получилась шарнирной, значит, её можно двигать и наклонять, как тебе хочется!



- Oстался хохолок! Возьми оставшиеся салатовые кирпичики. Закруглённый кирпичик 1×6 скроенным концом закрепи на маленьком кирпичике для перекрытия. Добавь обратный кирпичик, чтобы добиться необходимой формы хохолка. Прикрепи его на белую пластину.
Голова готова!



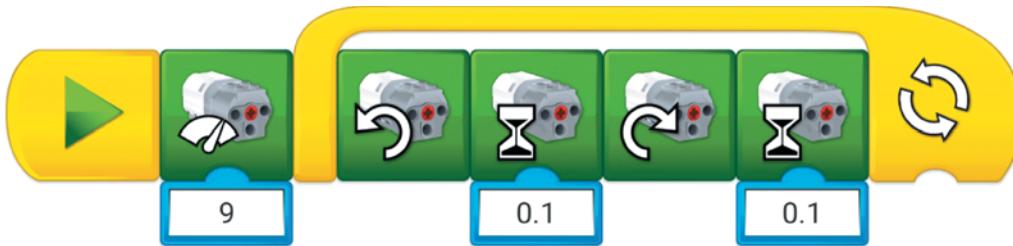
- Установи голову на туловище на оранжевую и белую пластины. Твой птеродактиль готов к запуску! Разве он не красавец?



ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Давай напишем программу, чтобы птеродактиль радостно захлопал крыльями, выпрашивая рыбку. Вспомни программу для плезиозавра и напиши подобную для птеродактиля. Мощность мотора должна быть максимальной. Направление вращения мотора меняется каждую десятую долю секунды.

Если не получится, смотри подсказку:

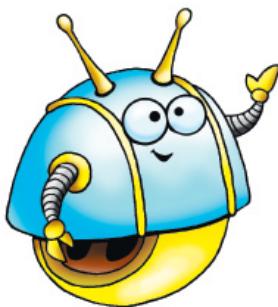


Можно снова сделать водоём в неглубоком поддоне, налив воды на 1,5–2 см. Собери рыбок из оставшихся деталей и сними видеоролик об охоте птеродактиля. Расскажи, каких рыбок он любит.

Вторая серия фильма про рободинопарк готова! Ура!



ВОЛЬЕР № 3. Анкилозавр



Посмотри на этого приземистого травоядного динозавра с мощной бронёй и булавой на хвосте. Такая экипировка давала анкилозавру шанс победить в схватке с плотоядными динозаврами.



Анкилозавр в динопарке

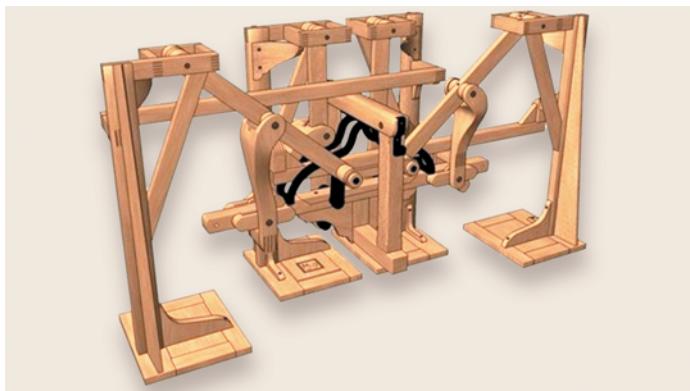
Модель твоего робота-анкилозавра будет шагающей! Твой динозавр будет имитировать неторопливую походку жующего растительность ящера. Датчик расстояния на носу позволит динозавру останавливаться рядом с аппетитным растением.

НЕМНОГО ТЕОРИИ



Первый шагоход на четырёх конечностях был сконструирован Петербургского университета П. Л. Чебышёвым в 1870 году. Посмотри видео на сайте <http://www.etudes.ru/ru/etudes/chebyshev-plantigrade-machine>





Стопоходящая машина П. Л. Чебышёва

Примером использования шагающего механизма на практике является шагающий экскаватор.

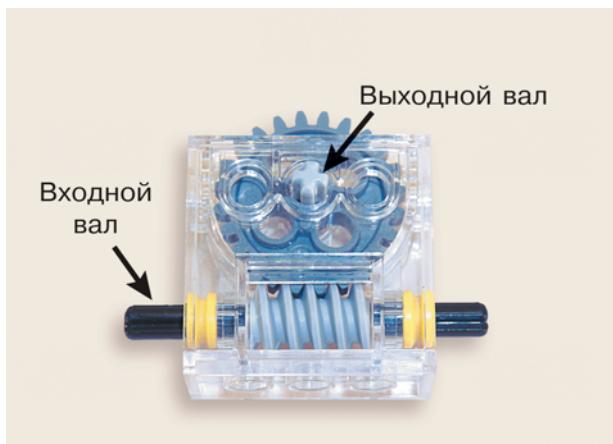
В научной фантастике шагающих роботов одним из первых описал Герберт Уэллс в романе «Война миров».

? Назови фильмы, мультфильмы и книги, где встречаются шагающие роботы.

При создании шагающего механизма ты будешь использовать червячную зубчатую передачу.

Давай разберёмся, что это такое.

Червячное колесо имеет сплошную винтообразную канавку, как на шурупе, которая сцепляется с зубчатым колесом. Червячное колесо предназначено для вращения обычного зубчатого колеса, однако зубчатое колесо не может вращать червячное, поэтому оно работает как тормоз.





Динозавр стоит, упираясь на четыре конечности, каждая из которых может совершать возвратно-поступательные движения. В этой модели используются две системы рычагов (для преобразования вращения в возвратно-поступательные движения) и червячная передача.

Пока о червячной передаче достаточно знать, что она работает только в одном направлении: от червяка к шестерёнке. Входной и выходной валы передачи скрещиваются под прямым углом. А также червячная

передача даёт выигрыш в силе вращения мотора, что в твоей модели необходимо, так как один мотор двигает все четыре лапы динозавра!

Червячная передача используется во многих видах подъёмных кранов и погрузчиков, железнодорожных барьеров, в разводных мостах и лебёдках.

Итак, приступим!

ШАГ 1. СБОРКА ТУЛОВИЩА



Детали для сборки:

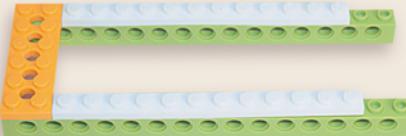
- балка с гвоздиками, 1×16, салатовая, 2x;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 2x;
- блок зубчатых колёс, прозрачный, 1x;
- зубчатое колесо, 24 зуба, тёмно-серое, 1x;
- зубчатое колесо, 8 зубьев, тёмно-серое, 4x;



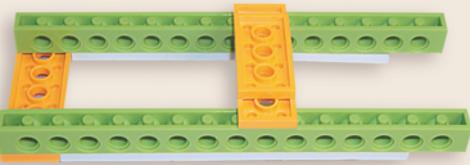
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатовый, 2x;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 2x;
- ось, 3-модульная, серая, 2x;
- ось, 6-модульная, чёрная, 2x;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 1x;
- пластина с отверстиями, 2×6, ярко-оранжевая, 2x;
- пластина, 1×12, белая, 2x;
- пластина, 1×2, белая, 4x;
- ступица/шкив, 24×4 мм, прозрачный, светло-голубой, 4x;
- червячное колесо, серое, 1x;
- средний мотор, 1x;
- СмартХаб, 1x.



- Соедини две салатовые балки № 16 поперёк оранжевой пластины 2×6. Поверх салатовых балок прикрепи по одной белой пластине 1×12, как показано на рисунке.

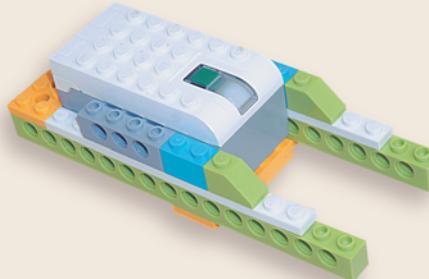


- Снизу салатовых балок на их 9-й и 10-й шипы, считая от пластины 2×6, прикрепи ярко-оранжевую пластину 2×6. Возьми ярко-оранжевую пластину 2×4 и закреши её под поперечной ярко-оранжевой пластиной 2×6.



- Переверни конструкцию и на белые пластины установи СмартХаб.

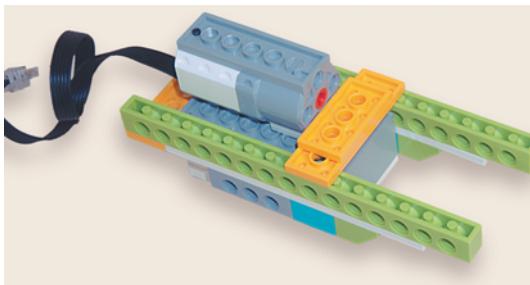
Впереди с двух сторон от СмартХаба поставь по одному голубому кирпичику 1×2 и одному салатовому кирпичику для перекрытия, как показано на рисунке.



- Установи на площадку мотора две белые пластины 1×2.



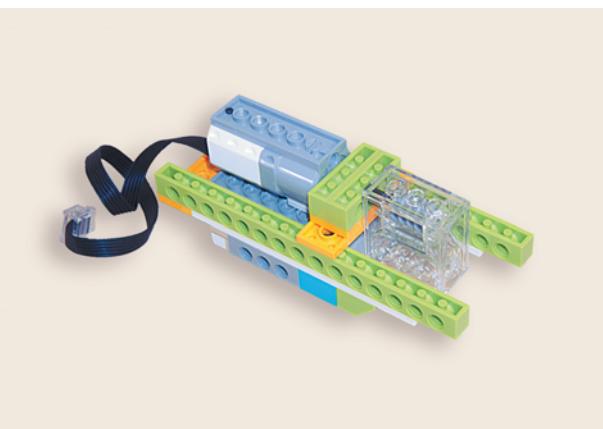
- Переверни туловище динозаврика и установи мотор на серую площадку СмартХаба.



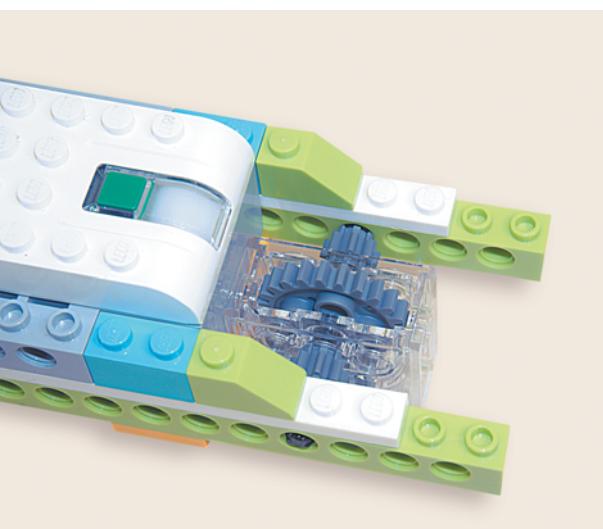
6. Установи две соединительные балки № 4 с гвоздиками на ярко-оранжевую пластину 2×4. Вставь чёрную ось № 6 в привод мотора, продев её через вторые отверстия балок. Использование твёрдых балок закрепит положение оси.



7. Соедини мотор с червячным механизмом. Для этого вставь серый червяк в прямоугольное отверстие прозрачного блока зубчатых колёс, а затем надень эту конструкцию на ось № 6.



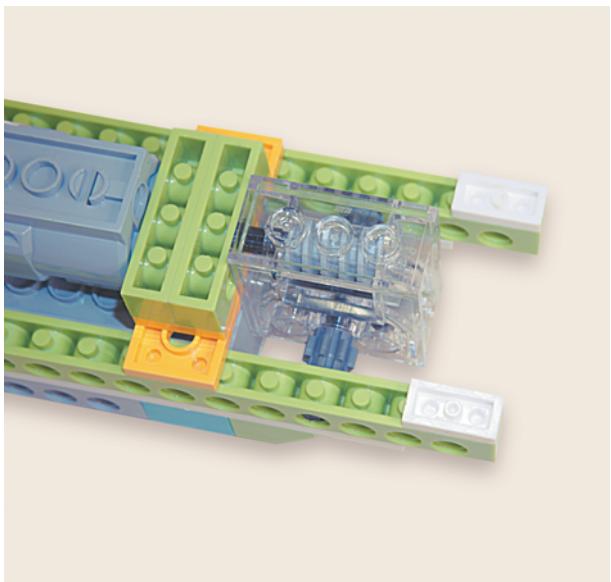
8. Переверни модель. Сверху в прозрачный блок установи тёмно-серое зубчатое колесо на 24 зуба. Вот она, *червячная передача!*



9. Возьми два тёмно-серых 8-зубых колеса и продень чёрную ось № 6 через все зубчатые колёса и четвёртые отверстия в салатовых балках, как показано на рисунке.



10. Переверни модель. Установи дополнительно две белые пластины 1×2 , как показано на рисунке.

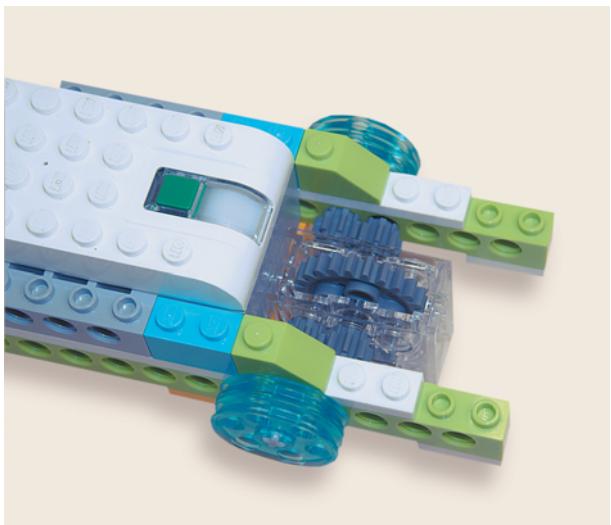


11. Соедини по два прозрачно-голубых шкива серыми осями № 3 так, чтобы отверстия в них совпали.



12. Настал самый сложный этап сборки! Закрепи эти оси со шкивами на одном конце 8-зубыми колёсами внутри сложного механизма, приводящего ноги динозавра в движение, как показано на рисунке (для удобства поддерживай шестерни снизу пальцем). Новые шестерни будут приводиться в движение уже установленными. Это тоже передача, но зубчатая, а не ременная.

Ура! Осталось совсем немного!



ШАГ 2. ГОЛОВА И БРЮШКО



Детали для сборки:

- датчик перемещения, 1x;
- закруглённая пластина, $1 \times 4 \times 2/3$, лазурно-голубая, 2x;
- кирпичик для перекрытия, $1 \times 2/45^\circ$, салатовый, 2x;
- кирпичик для перекрытия, $1 \times 3/25^\circ$, ярко-оранжевый, 2x;
- кирпичик, 2×4 , ярко-оранжевый, 2x;
- кирпичик, 1×4 , лазурно-голубой, 2x;
- кирпичик с шипами с одной стороны, 1×1 , белый, 2x;
- круглая плитка с глазом, 1×1 , белая, 2x;
- зубчатая рейка, 10 зубьев, белая, 1x;
- пластина с отверстиями, 2×6 , ярко-оранжевая, 2x;
- пластина, $4 \times 6/4$, салатовая, 2x.



1. Собери голову своего динозавра. Основанием головы служит салатовая пластина $4 \times 6/4$. Установи на неё датчик перемещения (датчик движения), как показано на рисунке. Он, совсем как нос, будет помогать динозавру находить пищу. Добавь два белых кирпичика 1×1 с шипами сбоку и маленькие глазки. Чтобы сделать щёки, добавь два салатовых кирпичика для перекрытия.
2. Сделай нижнюю часть морды. Возьми вторую салатовую пластину $4 \times 6/4$. Добавь анкилозавру зубов из зубчатой рейки, чтобы он мог жевать травку. Установи пластину с зубами снизу туловища, используя в качестве ориентира белые пластины 1×2 .



Пластины с глазами прикрепи к туловищу сверху, на свободные штыри салатовых балок.



3. Расширь и укрась туловище анкилозавра. Закрепи провода от мотора и датчика, чтобы они не мешались, закруглёнными голубыми пластиинами. Не забудь подключить провода к СмартХабу! Ты можешь также сделать туловище по своему вкусу.



ШАГ 3. ЛАПКИ!

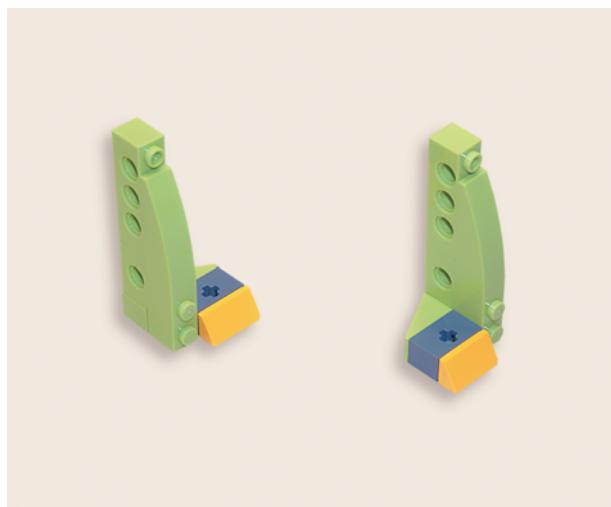
Detали для сборки:

- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 4x;
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 2x;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатовая, 2x;
- балка, 7-модульная, ярко-зелёная, 2x;
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 2x;
- втулка, 1-модульная, серая, 2x;
- закруглённый кирпичик, 1×6, салатовый, 4x;
- кирпичик для перекрытия, 1×2×2/3, ярко-оранжевый, 4x;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый, 4x;
- обратный кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, салатовый, 4x;
- пластина, 1×2, белая, 2x;



- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 2x;
- пластина, 1×4, белая, 4x;
- пластина, 1×6, белая, 2x;
- соединительный штифт с осью, 3-модульный, чёрный, 2x;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 6x;
- угловая балка, 3×5-модульная, ярко-зелёная, 2x.

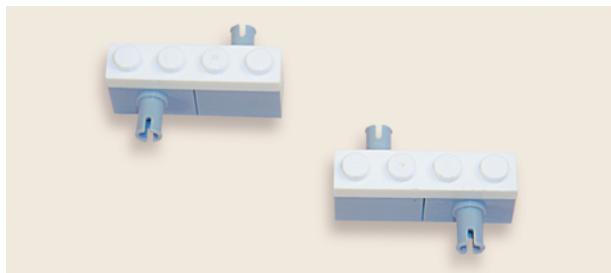




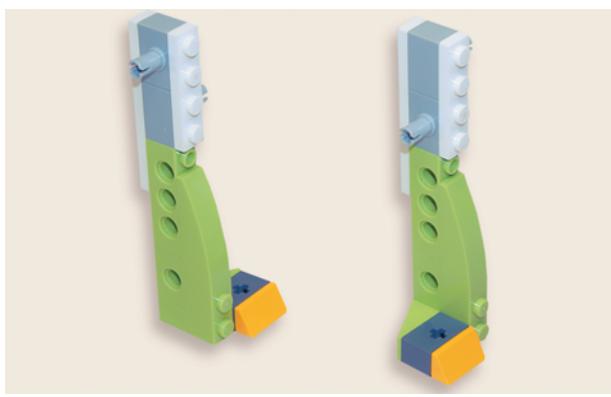
1. Начни собирать задние лапы. Соедини закруглённый салатовый кирпичик 1×6 , салатовую балку № 4 с гвоздиками и салатовую балку № 2 с гвоздиками, как показано на рисунке.

Теперь собери ступню. Для этого установи на свободный паз снизу салатового закруглённого кирпичика обратный кирпичик 1×3 , на него тёмно-серый кирпичик с крестообразным отверстием и сверху оранжевый кирпичик для перекрытия 2×1 вместо когтей.

Аналогичным образом собери вторую заднюю лапу (симметрично первой).



2. Чтобы лапы двигались, нужно продумать крепление к подвижной части. Белыми пластинами 1×4 объедини по два серые кирпичики с соединительными штифтами, как показано на рисунке.

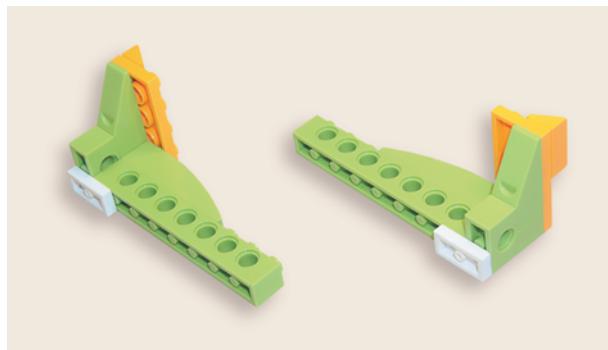


3. Соедини части лап сзади белыми пластинами 1×6 .

4. Собери и передние лапы. Очевидно, их тоже две штуки. На салатовую балку № 8 с гвоздиками установи салатовый закруглённый кирпичик 1×6 так, чтобы на салатовой балке оставались свободными три гвоздика.



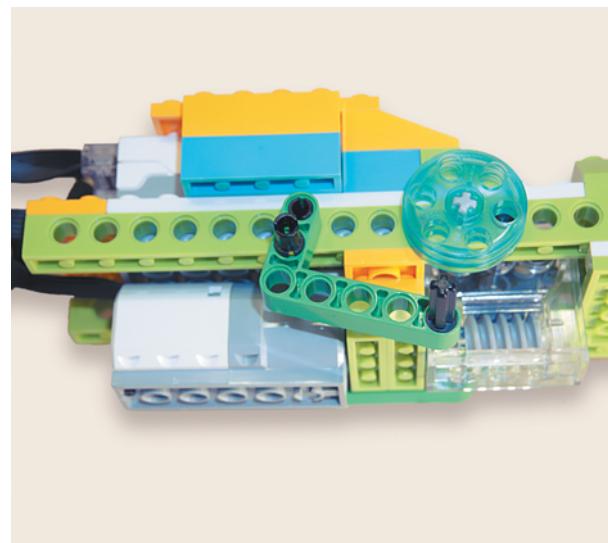
Закрепи салатовую балку № 2 и кирпичик для перекрытия белой пластиной 1×2 снизу и ярко-оранжевой пластиной 2×4 сверху. Для завершения образа добавь ярко-оранжевый кирпичик для перекрытия на ярко-оранжевую пластину, чтобы сделать когти. Собери вторую лапу зеркально!



Лапы готовы, ура! Теперь надо собрать лапы и туловище вместе.

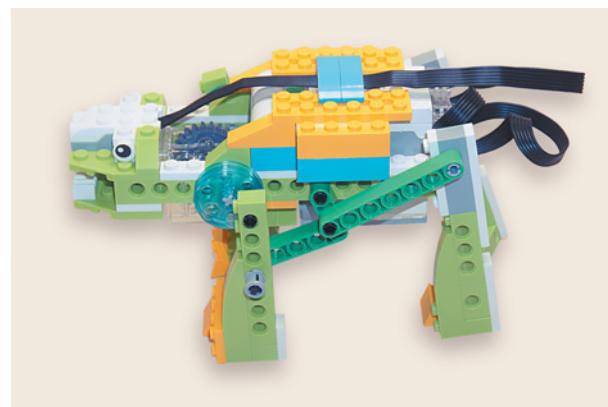
- Собери рычаги, чтобы соединить задние лапы с передними.

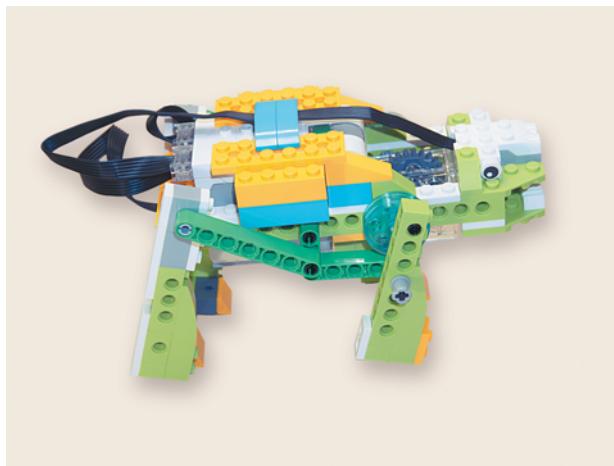
Начни с ярко-зелёной угловой балки. Прикрепи её к туловищу на чёрный соединительный 2-модульный штифт, вставленный в седьмое отверстие салатовой балки. Такой же штифт вставь в следующее отверстие зелёной угловой балки. Для крепления передней лапы вставь соединительный штифт с осью в крайнее отверстие зелёной угловой балки. Аналогично собери рычаг для второй стороны динозаврика.



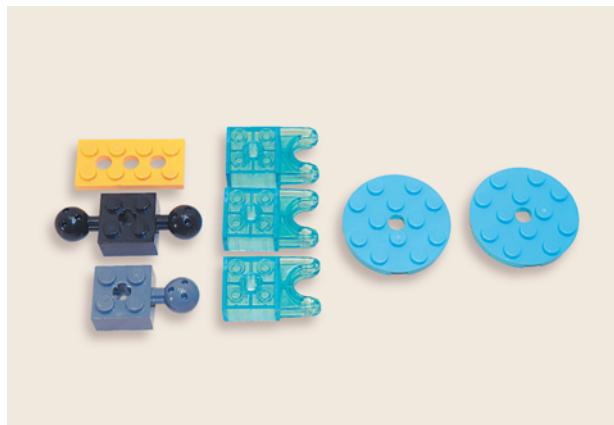
- Присоедини и закрепи заднюю лапу с помощью ярко-зелёной балки № 7. Нижний штифт самой ноги вставь в последнее отверстие салатовой балки. Проделай то же самое для второй стороны.

Прикрепи передние лапы. Вставь чёрные штифты в шкивы. **Внимание!** Чтобы динозавр смог ходить, прикрепи правую лапу в верхнее отверстие на голубом шкиве, а левую лапу — в нижнее отверстие. Зафиксируй их серыми 1-модульными втулками. Усиль задние лапы с помощью белых пластин 1×4 , установив их на нижние модули салатовых балок.





ШАГ 4. СБОРКА ХВОСТА



Проделай то же самое и с другой стороны.

Чтобы ноги твоего анкилозавра не проскальзывали по гладкой поверхности стола и он мог продвигаться вперёд, можно намотать на ноги канцелярские резинки. Тогда сцепление с поверхностью стола улучшится.

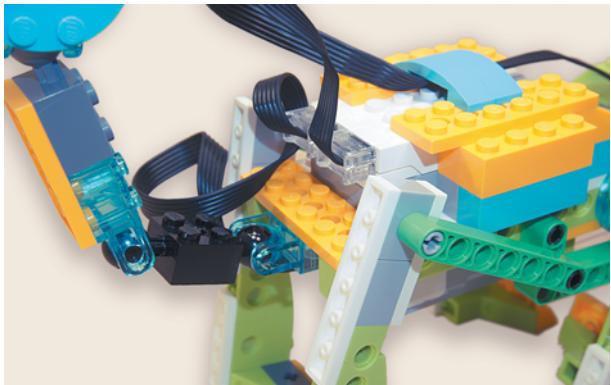
Анкилозавр почти готов. Ты молодец!

Детали для сборки:

- кирпичик с 1 шаровым соединением, 2×2, тёмно-серый, 1x;
- кирпичик с 2 шаровыми соединениями, 2×2, чёрный, 1x;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 3x;
- круглая пластина, 4×4, лазурно-голубая, 2x;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 1x.

1. Собери хвост, соединив части, как показано на рисунке. Он снова будет на шарнирах, то есть подвижным.

2. Прикрепи хвост — анкилозавр готов!



ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Скоро можно будет запускать! Программа может состоять всего из двух блоков:



Но твой шагающий травоядный динозавр снабжён датчиком движения. Надо его использовать! Анкилозавр голоден, и с помощью датчика движения он может найти растение и остановиться перед ним, чтобы пожевать.

Пряви фантазию и собери растение, которое понравится твоему динозаврику.



Теперь напиши программу, которая поможет динозавру по сигналу датчика движения остановиться перед растением. Попробуй написать её самостоятельно, а ответ смотри, только если что-то не получится!



Как динозавр реагирует на приближение к растению? С помощью какого устройства робот получает информацию о внешних событиях?



ВОЛЬЕР № 4. Трицератопс

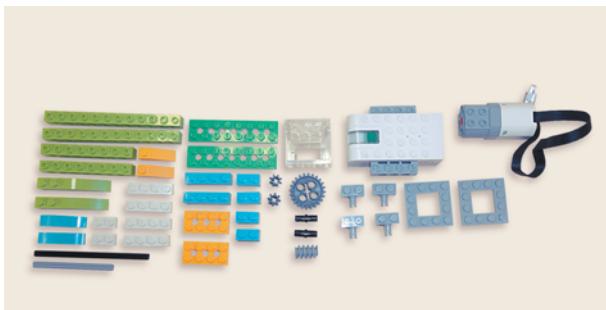


Трицератопс в динопарке

Твой маленький трицератопсик сможет танцевать! И несомненно, станет одним из самых интересных экспонатов в нашем рободинопарке. Давай же быстрее соберём его и снимем про него увлекательный видеоролик!



ШАГ 1. СБОРКА ТУЛОВИЩА



Детали для сборки:

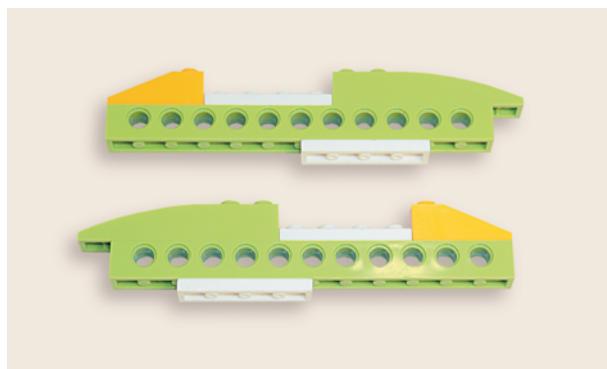
- балка с гвоздиками, 1×12, салатовая, 2x;
- балка с гвоздиками, 1×8, салатовая, 2x;
- блок зубчатых колёс, прозрачный, 1x;
- закруглённая пластина, 1×4×2/3, лазурно-голубая, 2x;
- закруглённый кирпичик, 1×6, салатовый, 2x;
- зубчатое колесо, 24 зуба, тёмно-серое, 1x;
- зубчатое колесо, 8 зубьев, тёмно-серое, 2x;



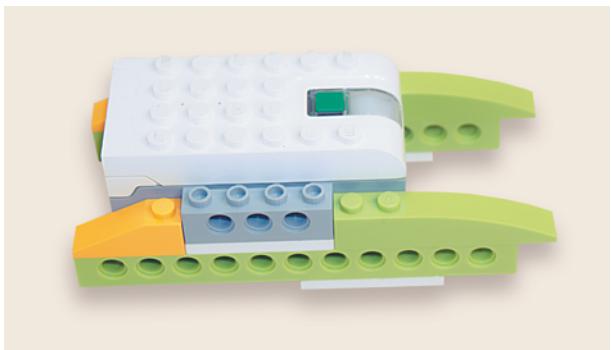
- кирпичик для перекрытия, 1×3/25°, оранжевый, 2x;
- кирпичик с соединительным штифтом, 1×2, серый, 4x;
- кирпичик, 1×2, лазурно-голубой, 4x;
- кирпичик, 1×4, лазурно-голубой, 2x;
- ось, 10-модульная, чёрная, 1x;
- ось, 7-модульная, серая, 1x;
- пластина с отверстиями, 2×8, ярко-зелёная, 2x;
- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 2x;
- пластина, 1×2, белая, 2x;
- пластина, 1×4, белая, 4x;
- рамная пластина, 4×4, серая, 2x;
- СмартХаб, 1x;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 2x;
- средний мотор, 1x;
- червячное колесо, серое, 1x.

1. Собери основание для туловища. Для этого установи салатовый закруглённый кирпичик 1×6 на салатовую балку № 12 с гвоздиками и рядом — ярко-оранжевый кирпичик для перекрытия. Между ними добавь белую пластину 1×4. Снизу закреши тоже белой пластиной 1×4.

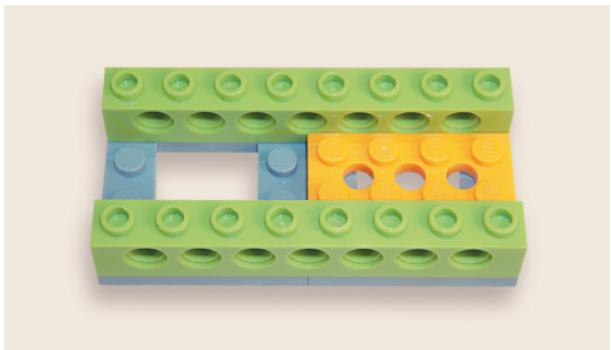
Сделай вторую деталь аналогичным образом.



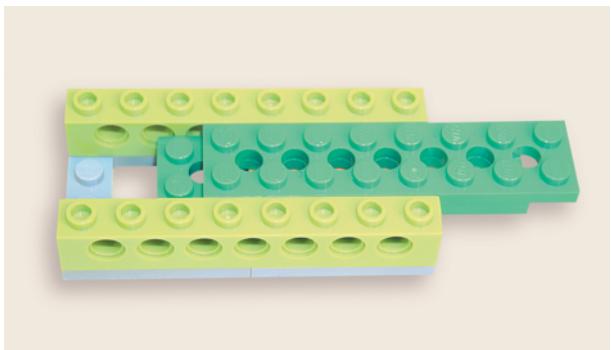
2. Установи сверху на белые пластины СмартХаб.



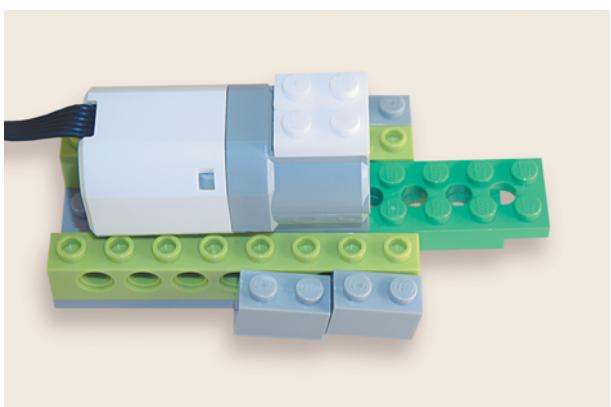
3. Теперь собери нижнюю часть, куда будет установлен мотор. В основание положи две серые рамные пластины 4×4 . Соедини их салатовыми балками № 8 с гвоздиками. Установи ярко-оранжевую пластину 2×4 на одну из серых рамок.



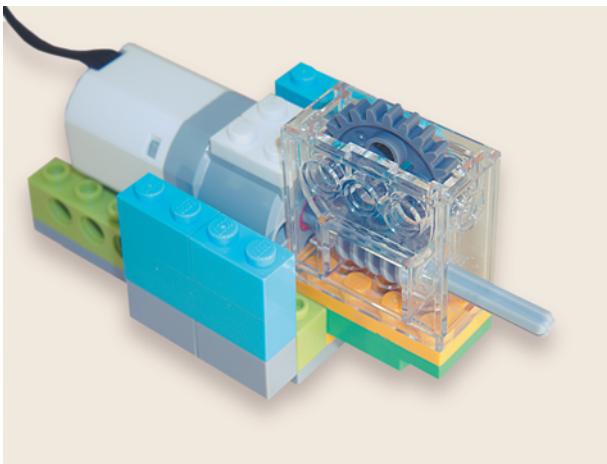
4. Затем установи одну ярко-зелёную пластину 2×8 между салатовыми балками на ярко-оранжевую пластину, как показано на рисунке. Вторую ярко-зелёную пластину 2×8 установи поверх первой лесенкой с отступом в один шаг.



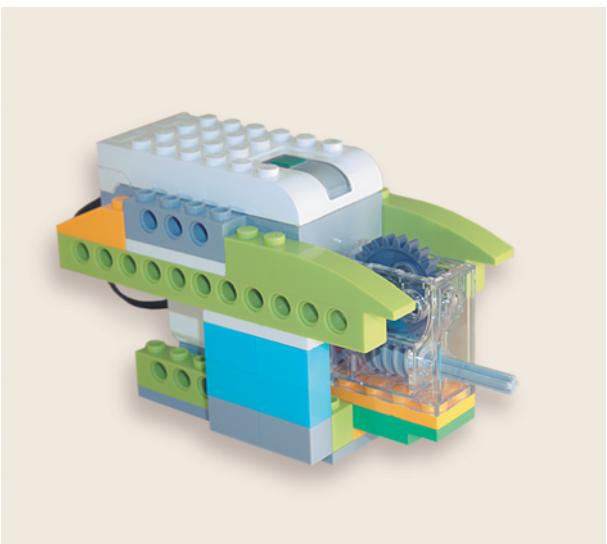
5. Закрепи сверху на моторе две белые пластины 1×2 , а сам мотор закрепи на ярко-зелёной пластине, как показано на рисунке. В балки по бокам от мотора вставь по два серых кирпичика с соединительным штифтом, как показано на рисунке.



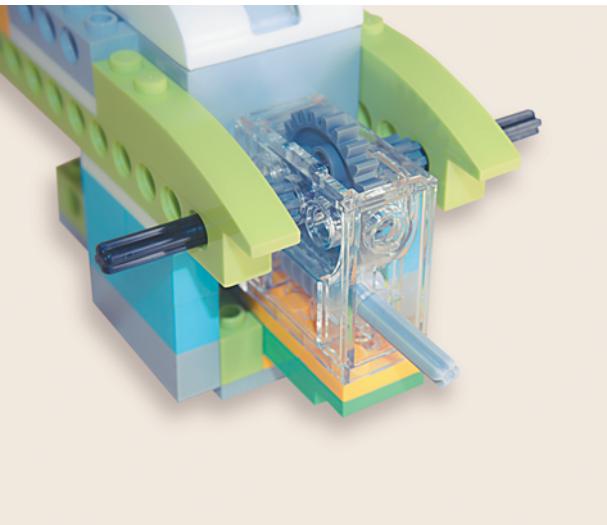
6. Защиши мотор с боков голубыми кирпичиками 1×4 и 1×2 , а ярко-оранжевую пластину 2×4 установи поверх ярко-зелёных пластин. Собери червячную передачу (вспомни сборку анкилозавра) и закрепи прозрачный блок с шестернями на ярко-оранжевой пластине. Вставь серую ось № 7 в мотор сквозь червячную шестерню.



7. Прикрепи часть со СмартХабом на часть с мотором. Вставь провод от мотора в разъём СмартХаба.

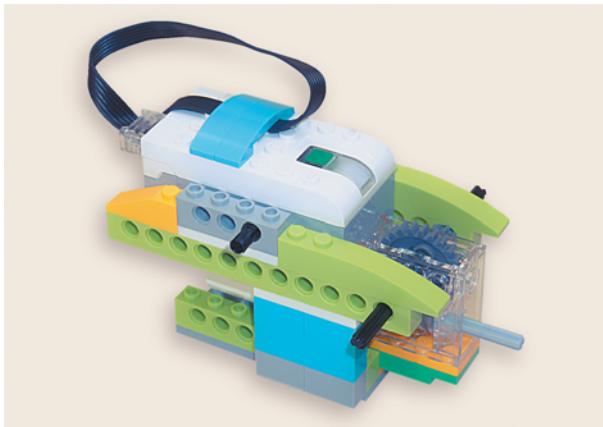


8. Чтобы прикрепить передние лапы, тебе понадобится чёрная ось № 10 и две тёмно-серые 8-зубые шестерни. Аккуратно продень ось сквозь крайние отверстия в салатовых балках и шестерни, как показано на рисунке.



9. Для последующего присоединения задних лап вставь два чёрных 2-модульных штифта в первые отверстия серых балок СмартХаба. Закрепи провода сверху закруглёнными лазурно-голубыми пластинами.

Туловище готово!



ШАГ 2. СБОРКА ЛАП

Детали для сборки:

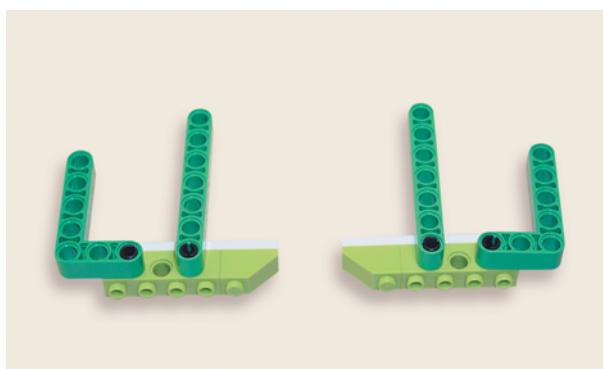
- балка с гвоздиками, 1×4, салатовая, 4x;
- балка, 7-модульная, ярко-зелёная, 2x;
- балка с гвоздиками и поперечным отверстием, 1×2, тёмно-серая, 2x;
- закруглённый кирпичик, 1×6, салатовый, 2x;
- кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, салатовый, 2x;
- кирпичик для перекрытия, 1×2×2, серый, 2x;
- пластина, 1×6, белая, 4x;
- соединительный штифт с фрикционной муфтой, 2-модульный, чёрный, 6x;



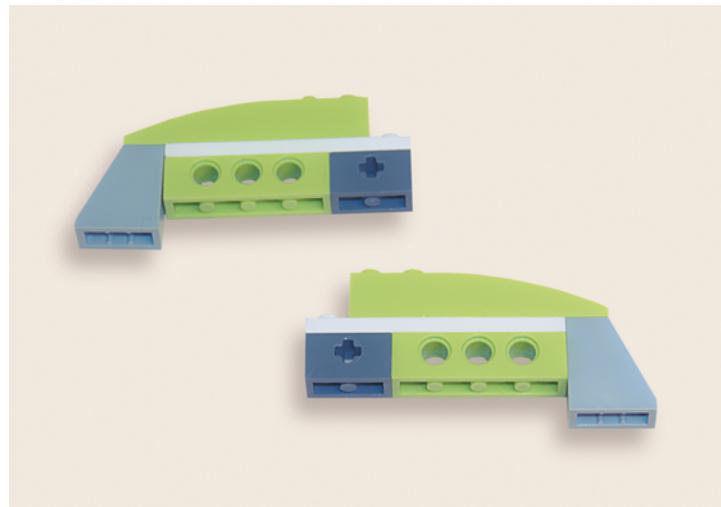
- угловая балка, 3×5-модульная, ярко-зелёная, 2x;
- шар с поперечным отверстием, ярко-оранжевый, 2x.



1. Собери задние лапы так, как показано на рисунке.



2. Собери также передние лапки.



3. Присоедини задние лапы к туловищу, надев их на чёрные соединительные штифты.
Передние лапы прикрепи на чёрную ось № 10 так, как показано на рисунке.

Для украшения надень два жёлтых шара с отверстиями на концы чёрных осей.



Молодец! Приступим к самому интересному.



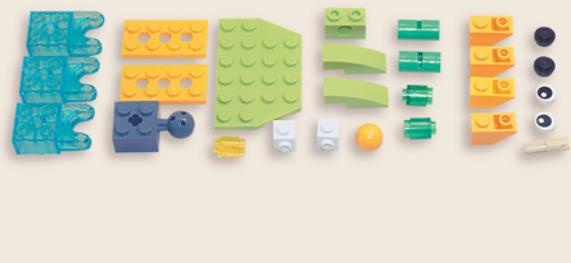
ШАГ 3. СБОРКА ГОЛОВЫ

Детали для сборки:

- балка с гвоздиками, 1×2, салатовая, 1x;
- закруглённый кирпичик, 1×3, салатовый, 2x;
- кирпичик с 1 шаровым соединением, 2×2, тёмно-серый, 1x;
- кирпичик с шарикоподшипниковым креплением, 2×2, прозрачный, светло-голубой, 3x;
- кирпичик с шипами с одной стороны, 1×1, белый, 2x;
- круглая плитка с глазом, 1×1, 2x;
- круглая пластина, 1×1, чёрная, 2x;
- круглый кирпичик, 1×1, прозрачный, жёлтый, 1x;
- круглый кирпичик, 1×1, прозрачный, зелёный, 2x;
- обратный кирпичик для перекрытия, 1×2/45°, ярко-оранжевый, 4x;



- пластина с отверстиями, 2×4, ярко-оранжевая, 2x;
- пластина, 4×6/4, салатовая, 1x;
- соединительный штифт без фрикционной муфты с осью, 1-модульный/1-модульный, бежевый, 1x;
- труба, 2-модульная, ярко-зелёная, 2x;
- шар с поперечным отверстием, ярко-оранжевый, 1x.



Осталось собрать голову.

1. Соедини четыре ярко-оранжевых обратных кирпичика с помощью ярко-оранжевой пластины 2×4.

Вторую ярко-оранжевую пластину прикрепи сверху, как показано на рисунке.

Вставь оранжевый шар в подшипник.



2. Нос сделай из бежевого соединительного 2-модульного штифта и круглого прозрачного жёлтого кирпичика: штифт вставь в шар, а на свободный его конец надень кирпичик.

Установи полученную конструкцию с носом на жёлтую пластину. Соедини прозрачно-голубой кирпичик с шарикоподшипниковым креплением и серый кирпичик с шаровым соединением. Размести их, как показано на рисунке.

3. Установи два салатовых закруглённых кирпичика 1×3 и салатовую балку № 2 с гвоздиками на прозрачно-голубые кирпичики.

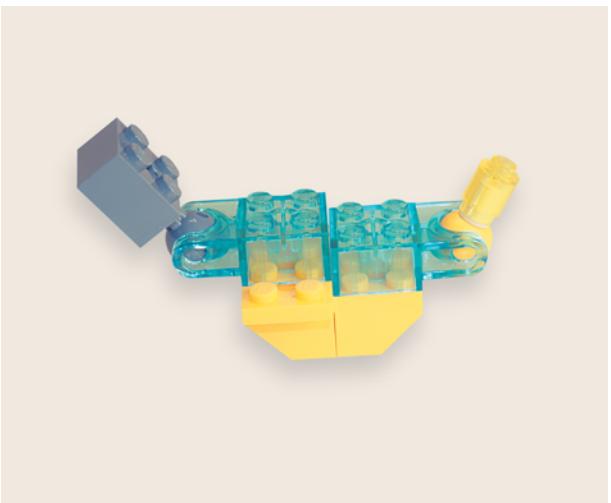
Собери глазки, как ты делал это для других динозавриков. Дополни их бровками — круглыми чёрными пластинами 1×1 .

И наконец, прикрепи прозрачный кирпичик с шарикоподшипниковым креплением под серый кирпичик с шаровым соединением, как показано на рисунке.

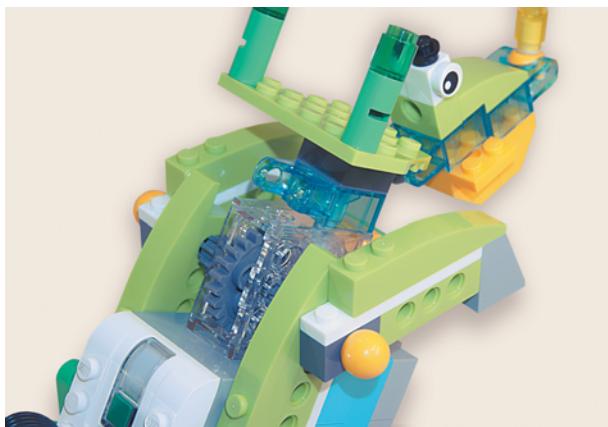
4. Большой костяной воротник на мордочке будет имитировать салатовая пластина $4 \times 6/4$, а рога — две 2-модульные зелёные трубы и прозрачные зелёные круглые кирпичики.

Установи салатовую пластину на серый кирпичик с шаровым соединением, а на неё прикрепи рога.

Голова готова!



- Соедини голову с туловищем, надев прозрачный кирпичик с шарикоподшипниковым креплением на серую ось.



Ура! Наш динозавр полностью собран!

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Твой трицератопсик готов пуститься в пляс! Вспомни программы для плезиозавра и птеродактиля. Голова этого динозавра в танце будет поворачиваться из стороны в сторону каждую десятую долю секунды.

Если у тебя не получается написать программу, воспользуйся подсказкой:



Поэкспериментируй с мощностью мотора. Создай праздничное настроение, собрав для трицератопса цветочную полянку. Можно нарисовать фон на листе ватмана. Всё готово для съёмки четвёртого видеоролика!

А ТЕПЕРЬ...



Ты собрал четырёх динозавров, а пятого — самого загадочного и необычного — ты можешь собрать сам, используя механизмы, с которыми познакомился в этом проекте.

Ну а если ничего не придумаешь, можешь собрать модель тираннозавра по инструкции «Рычаг» (3b) и по фотографиям для сборки в программе WeDo 2.0 в стандартной библиотеке моделей:



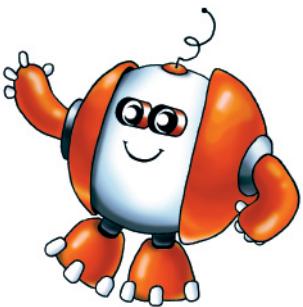
Тираннозавр — один из самых жестоких и опасных. Имелся полутораметровой головой с большими глазами и огромной пастью. В пасти тираннозавра находилось около 70 зубов. Весил тираннозавр 8 тонн, почти как четыре слона. Современные исследователи пришли к выводу, что тираннозавры не только имели страшные челюсти, но и очень быстро бегали. Изображение тираннозавров в динопарке во время охоты ты видел в самом начале этой книги.

Отличительной особенностью этой модели, как и модели анкилозавра, является датчик движения на носу. С помощью этого датчика тираннозавр может почуять приближение добычи и начать хищно щёлкать своей челюстью. Программу для него можно подсмотреть в проекте «Анкилозавр».

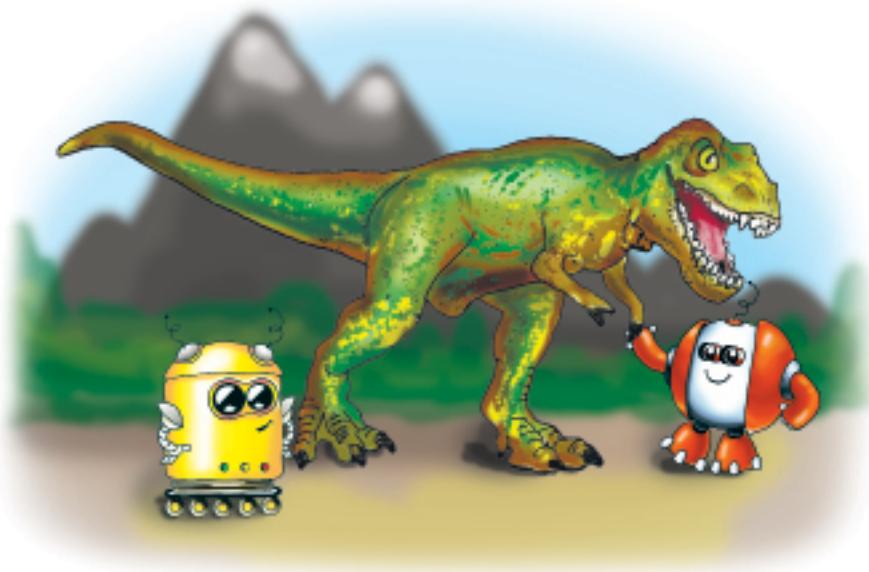
Когда пять видеороликов про динозавров будут готовы, попробуй смонтировать свой фильм «Рободинопарк». Ты можешь отправить свой ролик на различные конкурсы, например на конкурс видеороликов «Мой робот» Городского методического центра (ГМЦ) в Москве, или выступить с защитой своего проекта на других мероприятиях.

Желаем тебе победы и, конечно, хорошего настроения!

До новых встреч!



Своими руками ты создал маленьких динозавриков 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 «Рободинопарк»	4
Бывал ли ты в динопарке?	4
Программное обеспечение	5
Кто же живёт в рободинопарке?	9
Вольер № 1. Плезиозавр	12
Шаг 1. Сборка основы динозаврика	13
Шаг 2. Передачи для движения	15
Шаг 3. Ласты, ласты, ласты!	17
Шаг 4. Шея, мордочка и хвост	19
Программирование	21
Вольер № 2. Птеродактиль	22
Шаг 1. Сборка основы динозаврика	23
Шаг 2. Сборка механизма для движения крыльев	25
Шаг 3. Сборка крыльев птеродактиля	26
Шаг 4. Сборка тела и головы динозаврика	28
Программирование	30
Вольер № 3. Анкилозавр	32
Немного теории	32
Шаг 1. Сборка туловища	34
Шаг 2. Голова и брюшко	38
Шаг 3. Лапки!	39
Шаг 4. Сборка хвоста	42
Программирование	43
Вольер № 4. Трицератопс	45
Шаг 1. Сборка туловища	46
Шаг 2. Сборка лап	49
Шаг 3. Сборка головы	51
Программирование	53
А теперь...	54
До новых встреч!	55

Перечень деталей

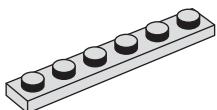
Пластина, 1×2, белая



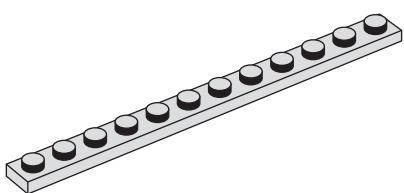
Пластина, 1×4, белая



Пластина, 1×6, белая



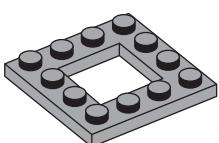
Пластина, 1×12, белая



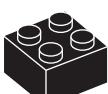
Кирпичик для перекрытия,
1×2×2, серый



Рамная пластина, 4×4, серая



Кирпичик, 2×2, чёрный



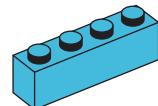
Плитка, 1×2, лазурно-голубая



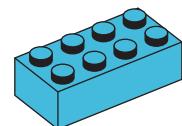
Кирпичик, 1×2, лазурно-
голубой



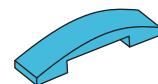
Кирпичик, 1×4, лазурно-
голубой



Кирпичик, 2×4, лазурно-
голубой



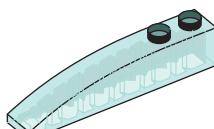
Закруглённая пластина,
1×4×2/3, лазурно-голубая



Круглая пластина,
4×4, лазурно-голубая



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



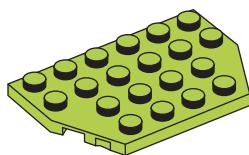
Кирпичик для перекрытия,
1×2/45°, салатовый



Обратный кирпичик для пере-
крытия, 1×3/25°,
салатовый



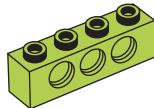
Пластина, $4 \times 6/4$, салатовая



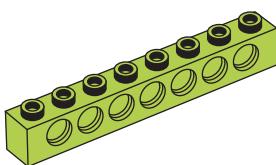
Балка с гвоздиками,
 1×2 , салатовая



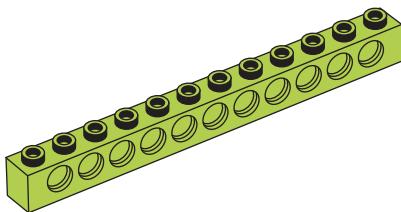
Балка с гвоздиками,
 1×4 , салатовая



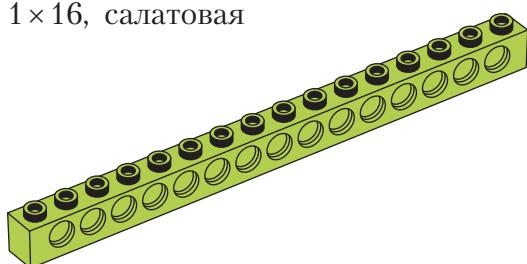
Балка с гвоздиками,
 1×8 , салатовая



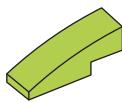
Балка с гвоздиками,
 1×12 , салатовая



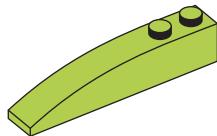
Балка с гвоздиками,
 1×16 , салатовая



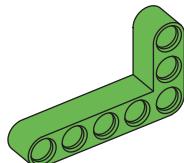
Закруглённый кирпичик,
 1×3 , салатовый



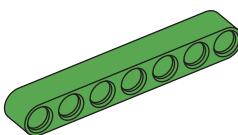
Закруглённый кирпичик,
 1×6 , салатовый



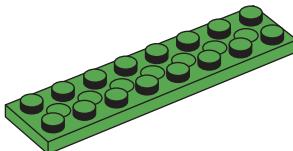
Угловая балка, 3×5 -модульная,
ярко-зелёная



Балка, 7-модульная, ярко-
зелёная



Пластина с отверстиями, 2×8 ,
ярко-зелёная



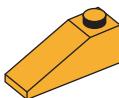
Кирпичик для перекрытия,
 $1 \times 2 \times 2/3$, ярко-оранжевый



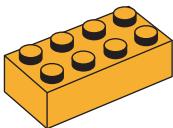
Обратный кирпичик для пере-
крытия, $1 \times 2/45^\circ$,
ярко-оранжевый



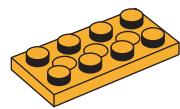
Кирпичик для перекрытия,
 $1 \times 3 / 25^\circ$, ярко-оранжевый



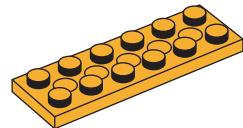
Кирпичик, 2×4 ,
ярко-оранжевый



Пластина с отверстиями, 2×4 ,
ярко-оранжевая



Пластина с отверстиями, 2×6 ,
ярко-оранжевая



Соединительные элементы

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



Втулка, 1-модульная, серая



Втулка/удлинитель оси,
2-модульная, серая



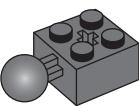
Кирпичик с соединительным
штифтом, 1×2 , серый



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



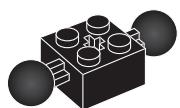
Кирпичик с 1 шаровым
соединением, 2×2 ,
тёмно-серый



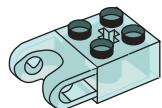
Соединительный штифт
с фрикционной муфтой,
2-модульный, чёрный



Кирпичик с 2 шаровыми
соединениями, 2×2 , чёрный



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



Труба, 2-модульная, ярко-
зелёная



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



Шар с поперечным отверстием,
ярко-оранжевый

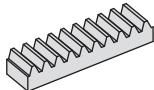


Втулка/шкив,
 $\frac{1}{2}$ -модульный, жёлтый

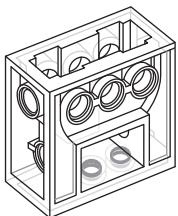


Детали систем движения

Зубчатая рейка, 10 зубьев,
белая



Блок зубчатых колёс,
прозрачный



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



Ступица/шкив, 24×4 мм,
прозрачный, светло-голубой



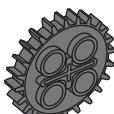
Червячное колесо, серое



Зубчатое колесо, 8 зубьев,
тёмно-серое



Зубчатое колесо, 24 зуба,
тёмно-серое



Двойное коническое зубчатое
колесо, 12 зубьев, чёрное



Двойное коническое зубчатое
колесо, 20 зубьев,
чёрное



Ось, 2-модульная, красная



Соединительный штифт
с осью, 3-модульный,
чёрный



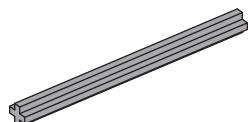
Ось, 3-модульная,
серая



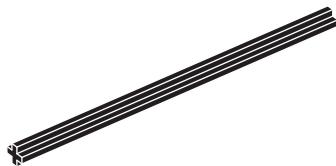
Ось, 6-модульная,
чёрная



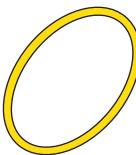
Ось, 7-модульная, серая



Ось, 10-модульная,
чёрная



Ремень, 33 мм, жёлтый



Коническое зубчатое колесо,
20 зубьев, бежевое



Ремень, 24 мм, красный



Декоративные детали

Круглая плитка с глазом,
 1×1 , белая



Круглая пластина,
 1×1 , чёрная



Круглая плитка с глазом,
 2×2 , белая



Круглый кирпичик,
 1×1 , прозрачный, зелёный



Круглая пластина с 1 шипом,
 2×2 , белая

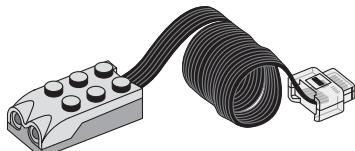


Круглый кирпичик,
 1×1 , прозрачный, жёлтый

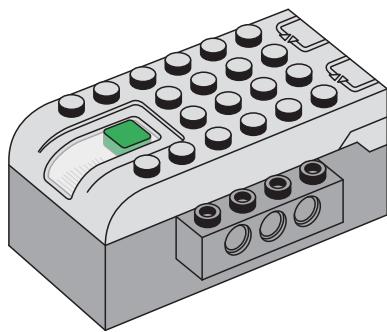


Электронные компоненты

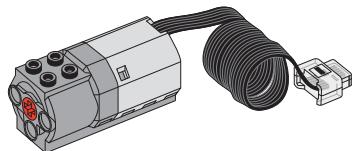
Датчик перемещения, белый



СмартХаб, белый



Средний мотор, 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"

Электронное издание для дополнительного образования

Серия: «РОБОФИШКИ»

Лифанова Ольга Александровна

**КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ НА LEGO® EDUCATION WEDO 2.0.
РОБОДИНОПАРК**

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. Федягин*

Технический редактор *Т. Ю. Федорова*

Корректор *И. Н. Панкова*

Компьютерная верстка: *Е. Г. Ивлева*

Подписано к использованию 04.10.18.

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>