

РОБОТЫ LEGO WEDO. ЗАНЯТИЕ 2. ПРОДОЛЖАЕМ КОНСТРУИРОВАТЬ И ПРОГРАММИРОВАТЬ

В этой статье мы продолжим знакомство с роботами Lego WeDo и представим новые модели, собранные и запрограммированные на базе этого конструктора. Каждая из десяти моделей:

Аттракцион «Чертово колесо»,
Цветок Венерина мухоловка,
Ветряная мельница,
Веселая карусель,
Гигантские качели,
Машинка с двумя моторами,
Катер,
Верхом на драконе,
Трамбовщик,
Лягушка

сопровождается фотографией и описанием механизма ее работы. На диске можно найти подробные инструкции по сборке моделей и видеофайл с движущейся конструкцией. Постарайтесь собирать модели самостоятельно, руководствуясь фотографией, видео и описанием. Возможно, вам удастся придумать лучшее решение, или же вы натолкнетесь на собственную оригинальную идею.

В этот раз мы не стали разрабатывать уроки по циклу «Установление взаимосвязей – конструирование – рефлексия и развитие», однако мы настоятельно рекомендуем не ограничиваться этапами сборки-разборки, а проводить некоторую работу по рефлексии, организовывая обсуждения и исследования с собранной моделью. Для этого по каждой модели приведен список возможных вопросов и заданий по моди-

фикации, перепрограммированию, исследованиям. Выполнение этих заданий будет способствовать углублению понимания работы модели и приближению к собственному творческому конструированию.

Возникает закономерный вопрос: «Как же придумывать новые модели?» Есть несколько путей, но самое главное – это хорошо знать раздел «Первые шаги», уметь строить основные передачи и понимать их назначение. Самый простой путь к созданию новых моделей – это поиск в интернете на сайте *youtube.com* или на других тематических сайтах, например по среде программирования скретч, которую мы будем изучать в следующих статьях: <http://info.scratch.mit.edu/WeDo/Themes>. Другой путь – это вариация на тему готовой модели. Вычленив механизм работы модели, можно придумать, как использовать этот же механизм или небольшую его модификацию в новой конструкции. Почерпнуть идеи можно из других конструкторов Лего, например



*...важно уметь
запрограммировать модель,
заставить ее двигаться
сложным неординарным
образом...*

из конструктора «Технология и физика». Кроме того, можно конструировать по замыслу: вы задаетесь целью построить модель какого-то определенного объекта, решаете, как должна функционировать механическая часть модели, и стараетесь воплотить задуманное в собственной конструкции. Мы уверены – вы еще будете удивлены результатами проявления богатой творческой фантазии детей.

Помимо конструирования, важно уметь запрограммировать модель, заставить ее двигаться сложным неординарным образом.

В конце статьи мы приводим практикум по программированию. В нем задачи, которые можно решать на базе программного обеспечения Lego WeDo, а также их решения.

АТТРАКЦИОН «ЧЕРТОВО КОЛЕСО»

Мотор установлен на высокой мачте, что обеспечивает большой радиус вращения кабины колеса (рис. 1). Мотор вращает ось и поворачивает рычаг. К рычагу на свободном подвесе крепится «кабина» с «пассажиром». Датчик расстояния, установленный на «башне», отслеживает вращение колеса и управляет звуками.

Программа управления аттракционом показана на рис. 2.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Какие вращения совершает кабина? Вокруг каких осей?

2. Определите наименьшую мощность мотора, при которой рычаг может сделать полный оборот.

3. Как можно повисить устойчивость данной конструкции?

4. Измените программу так, чтобы менялось направление вращения рычага.

5. Хотели бы вы прокатиться на таком аттракционе?

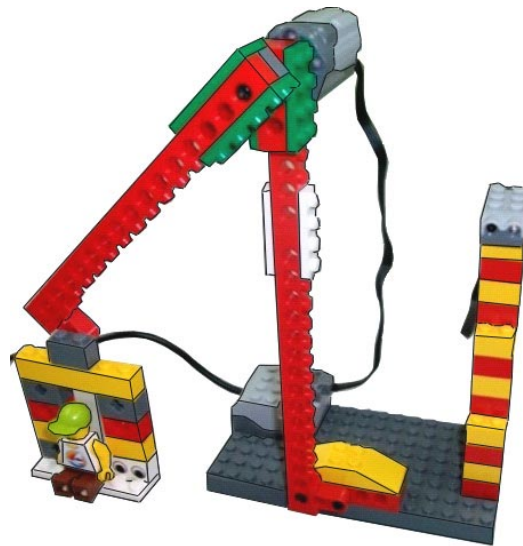


Рис. 1



Рис. 2



ЦВЕТОК ВЕНЕРИНА МУХОЛОВКА

Модель (рис. 3) использует мотор для вращения большого зубчатого колеса. Большое зубчатое колесо вращает коронное колесо. Коронное колесо вращает ось, поворачивающую лепесток цветка и большое зубчатое колесо. Через два малых зубчатых колеса вращение от большого колеса передается на коронное колесо. Коронное зубчатое колесо поворачивает ось с закрепленным на ней вторым лепестком цветка.

Программа управления мухоловкой показана на рис. 4.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. За счет чего лепестки цветка поворачиваются в противоположные стороны?

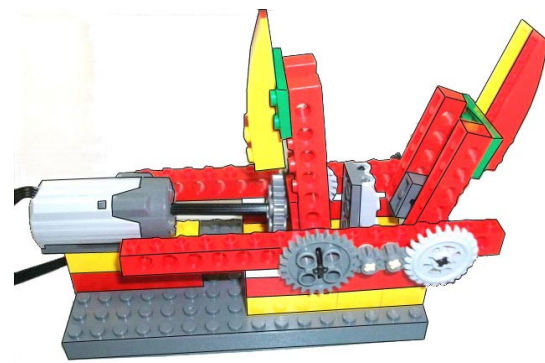


Рис. 3



Рис. 4

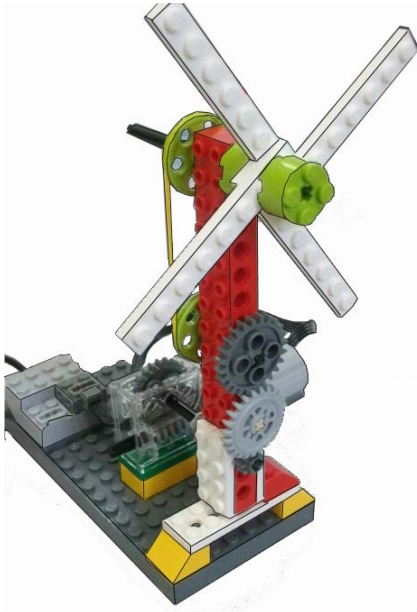


Рис. 5

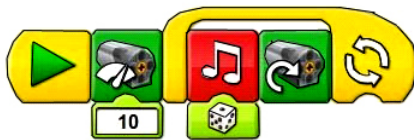


Рис. 6

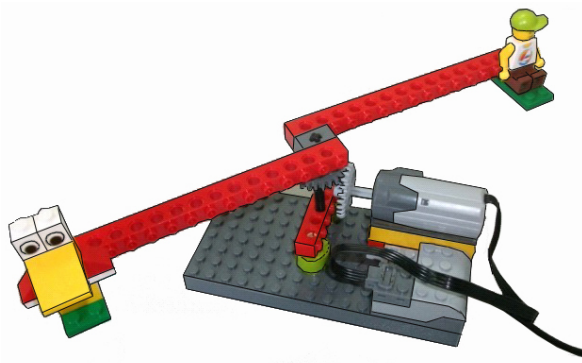


Рис. 7



Рис. 8

2. Определите, на каком расстоянии от цветка может пролететь «муха», чтобы мухоловка не захлопывалась.

3. Попробуйте поменять местами большое и малое зубчатые колеса и проведите исследование того, как будут двигаться лепестки.

4. Измените программу так, чтобы мухоловка закрывалась и открывалась несколько раз.

5. На что реагирует настоящий цветок верониной мухоловки?

ВЕТРЯНАЯ МЕЛЬНИЦА

Модель (рис. 5) использует мотор для вращения червячного колеса. Червячное колесо вращает большое зубчатое колесо, находящееся на одной оси с малым зубчатым колесом. От малого зубчатого колеса через коронное колесо вращение передается на большое зубчатое колесо и шкив, насаженный на ту же ось и соединенный ремнем с другим шкивом. Верхний шкив вращает крылья мельницы.

Программа управления мельницей показана на рис. 6.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Что такое червячная передача? Какова скорость вращения червячного колеса?

2. Найдите, какие передачи в мельнице являются холостыми. Какова их роль?

3. Измените программу так, чтобы мотор вращался 5 секунд в одну сторону, а потом 5 секунд в другую, причем с разной мелодией.

4. Удлините стойку мельницы и добавьте еще одну ременную передачу, чтобы превратить мельницу в ветряк.

5. Как вы думаете, сможет ли такая мельница крутиться за счет силы ветра?

ВЕСЕЛАЯ КАРУСЕЛЬ

Модель (рис. 7) использует мотор для вращения коронного зубчатого колеса. Коронное колесо вращает большое зубчатое колесо, установленное на вертикальной оси. Рычаги карусели закреплены на оси.

Программа управления каруселью показана на рис. 8.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. На что влияет мощность вращения мотора?
2. Определите, сколько оборотов за 10 секунд делает карусель на мощности 1 и на мощности 3.
3. Измените программу так, чтобы карусель вращалась то в одну, то в другую сторону.
4. Придумайте другие способы вертикальной установки оси.
5. Чем наша карусель отличается от центрифуги, в которой тренируют космонавтов?

ГИГАНТСКИЕ КАЧЕЛИ

Модель (рис. 9) использует мотор для вращения малого шкива, соединенного ремнем с большим шкивом. Шкив вращает ось с насаженным на нее малым зубчатым колесом. Через две понижающие передачи вращение передается на коронное колесо. Это коронное колесо вращает второе коронное колесо и ось с закрепленными на ней качелями.

Программа управления качелями показана на рис. 10.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Что произойдет, если уменьшить время вращения моторов? А если увеличить?
2. Сосчитайте передаточное отношение системы передач.
3. Установите на качели датчик наклона и измените программу так, чтобы, в зависимости от наклона качелей, проигрывались разные звуки.
4. Какие изменения надо внести в конструкцию, чтобы сделать качели более высокими?
5. На каком расстоянии от центра качелей надо расположить фигурки, чтобы качели без мотора были в равновесии?

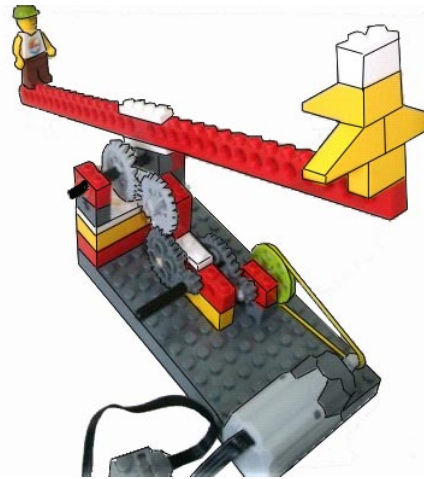


Рис. 9



Рис. 10

МАШИНКА С ДВУМЯ МОТОРАМИ

Каждый из моторов вращает по большому зубчатому колесу (рис. 11). Большие зубчатые колеса вращают коронные зубчатые колеса. Колеса машинки установлены на осях с коронными колесами.



Рис. 11



Рис. 12

Программа управления машинкой показана на рис. 12.

Согласно программе, машинка едет прямо вперед в течение 1,5 секунд, потом поворачивает направо в течение 2,5 секунд, далее едет назад 1 секунду и в конце выполняет поворот налево в течение 1 секунды.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. В модели машинки каждый мотор управляет своим колесом. Что произойдет, если установить колеса машинки на одну ось?
2. Как называется передача, использованная в модели?
3. Создайте программу движения машинки по квадрату. Используйте цикл, содержащий движение вперед и поворот.
4. Модернизируйте нашу конструкцию. Установите на машинку задние колеса из

шестеренок или из круглых кирпичей. Улучшилась ли маневренность машинки?

5. Предложите конструкцию машинки с одним мотором. Сможет ли она выполнять повороты?

КАТЕР

Модель (рис. 13) использует мотор для вращения большого зубчатого колеса, насаженного на одну ось с гребным винтом катера. Большое зубчатое колесо вращает второе зубчатое колесо, соединенное осью с малым зубчатым колесом. Малое зубчатое колесо вращает коронное зубчатое колесо и ось с установленным на ней радаром.

Программа управления катером показана на рис. 14.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Во сколько раз скорость вращения винта больше скорости вращения радара?
2. Какие передачи, использованы в модели? Как они называются?
3. Измените программу так, чтобы мотор вращался сначала в одну сторону, а потом в другую, причем на разной мощности.
4. Установите еще одну вертикальную мачту и закрепите на ней флаг.
5. Как вы думаете, сможет ли поплыть такой катер?

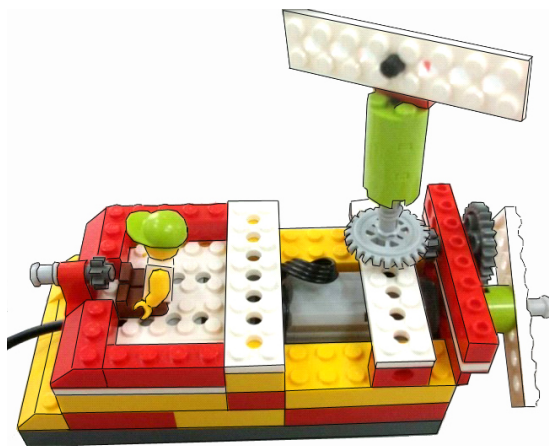


Рис. 13



Рис. 14

ВЕРХОМ НА ДРАКОНЕ

В модели (рис. 15) мотор вращает червячное колесо. Червячное колесо вращает большое зубчатое колесо, на одну ось с которым установлены два кулачка. Эти кулачки поднимают две большие балки, на которых закреплена ось с большим зубчатым колесом и еще с двумя кулачками, двигающими малые балки и крылья дракона.

Программа управления драконом показана на рис. 16.

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Рассмотрите внимательно работу модели. В какие моменты поднимаются крылья дракона?
2. Каким образом кулачки превращают вращательное движение в возвратно-поступательное?
3. Измените программу, подберите такие чередования направления и длительности вращения мотора, чтобы дракон помахивал крыльями.
4. Поэкспериментируйте с кулачками, установите их в крайние положения, в центральное отверстие.
5. Хотели бы вы полетать на драконе, как в фильме «Аватар»?



Рис. 15



Рис. 16

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Как бы двигался пресс, если бы в модели был установлен только один кулачок?
2. Измените направление вращения мотора. Стала ли модель устойчивее или наоборот? Почему?

ТРАМБОВЩИК

В модели (рис. 17) мотор крутит ось с насаженными на нее кулачками. Кулачки двигают рычаг с тяжелым прессом трамбовщика. Датчик наклона установлен на подвижной стойке и работает как переключатель скорости мотора.

Программа управления трамбовщиком показана на рис. 18.

В зависимости от положения датчика наклона, мотор либо выключен, либо работает на большой или малой мощности.

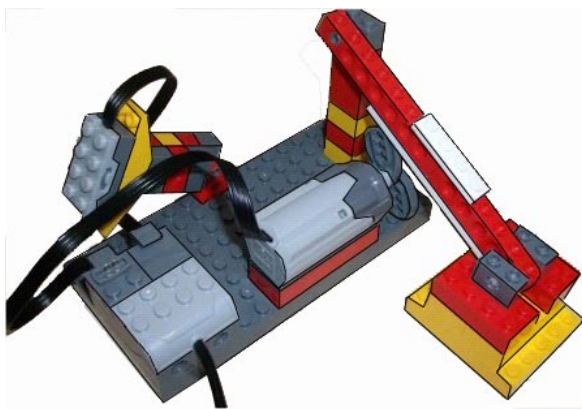


Рис. 17



Рис. 18

3. Измените программу так, чтобы звук 15 исполнялся непрерывно, а звуки 16 и 9 накладывались на него.

4. Установите еще два кулачка. Насколько возросла скорость прессы?

5. Какие трамбовщики применяются на настоящих стройках?

ЛЯГУШКА

Модель (рис. 19) использует ременную передачу для вращения передней оси. На ось надеты кулачки, которые двигают передние лапы лягушки. Вращение на заднюю ось передается тремя зубчатыми колесами, выстроенными одно за другим. На задней оси также установлены кулачки, которые двигают задние лапы. Для прочности конструкции передние и задние лапы соединены балками.

Программа управления лягушкой показана на рис. 20.

В программу введена пауза для того, чтобы кваканье происходило одновременно с шагом лягушки.

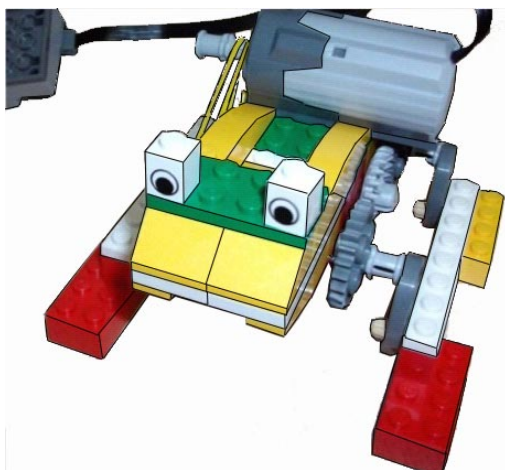


Рис. 19

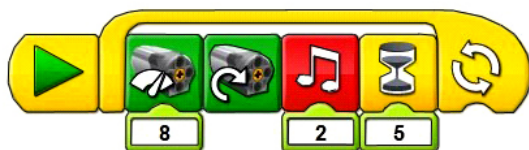


Рис. 20

Темы для обсуждения, исследований и модернизации модели.

1. Назовите основные передачи, используемые в модели.

2. Определите, какое расстояние лягушка может пройти за 5 и 10 секунд. Задайте установку времени движения в программе.

3. Попробуйте развернуть кулачки так, чтобы лапы лягушки опускались и поднимались попеременно правая и левая.

4. Измените программу так, чтобы лягушка делала три шага вперед и два назад.

5. Чем наша лягушка похожа на настоящую, а в чем существенно отличается?

ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

В этом разделе мы предлагаем вам несколько задач по программированию мотора и датчиков Lego WeDo. Попробуйте сначала выполнить задания самостоятельно, потом сверьтесь с ответом.

Задание 1. Определите, какие значения может принимать датчик наклона.

Задание 2. Напишите программу, в которой направление вращения мотора меняется при нажатии кнопки вверх и кнопки вниз. Мотор должен включаться на полсекунды.

Задание 3. Напишите программу, которая подсчитывает входящих в дверь людей.

Задание 4. Напишите программу, в которой мощность мотора зависит от угла наклона датчика вверх или вниз.

Задание 5. Выведите на экран случайное число и соответствующий этому номеру фон. Сделайте то же самое для чисел и фонов от 11 до 20.

Задание 6. Организуйте просмотр всех фонов от 1 до 20 с одновременным прослушиванием звуков. Продумайте, сколько времени необходимо для просмотра каждого фона.

Задание 7. При нажатии кнопки В программа должна решить пример: $6 * 2 + 8$ и вывести ответ на экран.

Как записать программу для примера $8 - 6 * 2$?

Задание 8. При нажатии кнопки А программа должна решить пример: 21 делить

на 7 и полученное число раз, если срабатывает датчик расстояния, выдать звук под номером 1.

Задание 9. Организуйте вывод на экран четных чисел от 1 до 10.

Задание 10. Программа должна включать следующее:

- обратный отсчет от 100 с шагом 5,
- при достижении 0 должна появляться надпись stop,
- после выполнения п. 2 программа должна останавливаться.

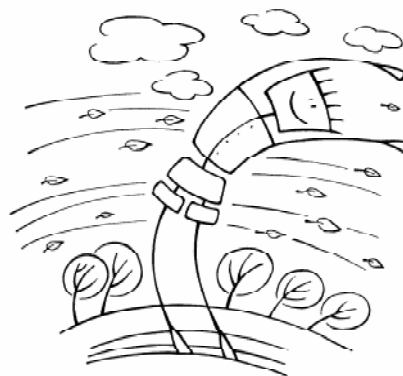
Задание 11. Напишите программу, согласно которой на экране появляется случайное число. Если случайное число равно 1, включается мотор на 1,5 секунды. Если оно равно 3, звук 1 воспроизводится 3 раза, а если оно равно 5, – на экране отображается фон номер 18. В остальных случаях не происходит ничего.

Задание 12. Напишите программу, которая при наклоне датчика наклона вправо решает пример $12 - 8 : 2$, а при наклоне влево включает мотор на 1,8 секунды и выводит слово «Выполнено» на фоне номер 9.

Задание 13. Программа должна решить пример $12 : 3$, воспроизвести звук с полученным номером и включить мотор на полученное число секунд.

Задание 14. Каждый раз при срабатывании датчика расстояния программа должна включать мотор на мощности 6 против часовой стрелки на полсекунды и выводить на экран случайный фон с его номером.

Задание 15. Напишите программу, которая стартовала бы при нажатии кнопки 4, затем 4 раза воспроизводила звук 1, после этого через 2 секунды выводила на экран надпись «Жду наклон вверх» и, дождавись наклона датчика вверх, включала мотор и



Определите, какие значения может принимать датчик наклона.

проигрывала звук 9, пока не будет нажата кнопка стоп.

Задание 16. Организуйте вывод на экран четных чисел в диапазоне от 0 до 10, при этом число должно отображаться на нечетных фонах в диапазоне от 1 до 9, а мотор включаться на четное число десятых секунды.

Задание 17. Напишите программу, в которой при наклоне датчика наклона вниз включается мотор на мощности 6 и исполняется звук 20, а при наклоне вверх мотор включается на мощности 2 в противоположную сторону, работает 2,5 секунды, после чего на фоне номер 3 отображается число «2,5».

Задание 18. Напишите программу, согласно которой на экране случайным образом появляется число из набора 10, 20, 30, 40, ..., 100. Если появляется число 50, программа должна включить мотор на 2 секунды.

Желаем удачи в конструировании и программировании собственных моделей!

Порохова Ирина Алексеевна,
кандидат физико-математических наук, методист ООО «ИНТОКС».



Наши авторы, 2012.
Our authors, 2012.

ОТВЕТЫ К ПРАКТИКУМУ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Ответ 1



Ответ 2



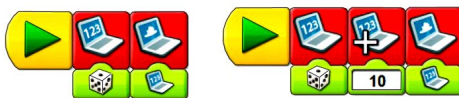
Ответ 3



Ответ 4



Ответ 5



Ответ 6



Ответ 7



Ответ 8



Ответ 9



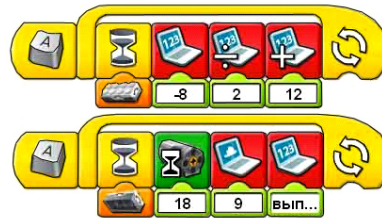
Ответ 10



Ответ 11



Ответ 12



Ответ 13



Ответ 14



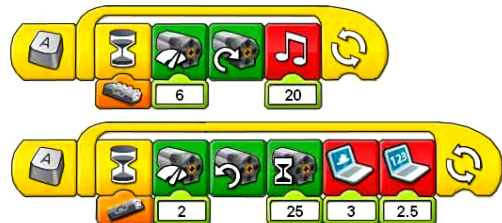
Ответ 15



Ответ 16



Ответ 17



Ответ 18

