

Упражнение для набора Simple Machines



2000418

LEGO education

Основное упражнение: карусель

Цели обучения

В этом упражнении ученики построят модели, использующие следующие приемы, основанные на шестернях:

- Уменьшение скорости вращения
- Увеличение скорости вращения
- Изменение передачи под углом

Чтобы выполнить данное задание, ученики должны иметь представление о следующих связанных с шестернями понятиях:

- Ведущая шестерня
- Ведомая шестерня
- Сцепление

Если ученики уже работали с основными моделями, они уже должны были изучить шестерни. Поэтому понятия, используемые в данном упражнении, им будут понятны. Детям будет легче делать прогнозы, т.к. они станут основываться на проведенных ранее наблюдениях. Если ученики еще не работали с основными моделями, может потребоваться дополнительное время, чтобы познакомить их с новыми техническими терминами и объяснить их значение. Если требуется дополнительное руководство, обратитесь к разделам «Шестерни: обзор» или «Основные модели».

Требуемые материалы

Набор 9689 LEGO Education Simple Machines

Вводная

Сэм и Салли любят ходить в парк развлечений. Больше всего здесь им нравится кататься на карусели. Это так весело – кружиться снова и снова, размахивая руками своим друзьям и родственникам!

А вам нравятся карусели?

Что в них вам нравится больше всего?

Какой простой механизм необходим карусели для того, чтобы она могла вращаться?

Давайте построим карусель!

Подсказка:

Большая часть иллюстраций, используемых здесь, может быть найдена в файле "Изображения для использования в классе" ("Images for Classroom Use") на компакт-диске. Иллюстрации из этого файла удобны для демонстрации в классе.



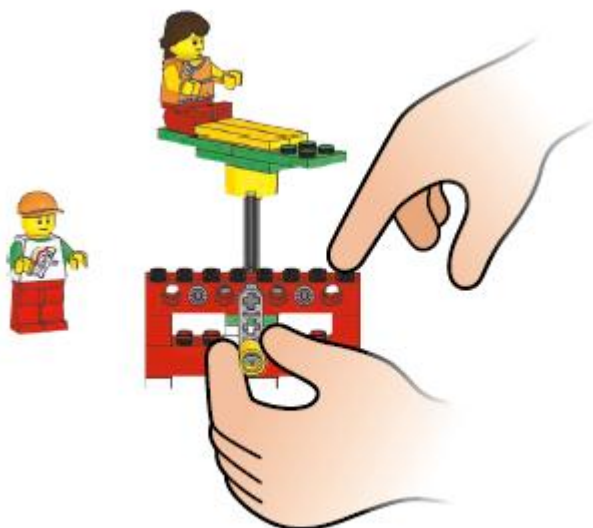
Конструирование

1. Для начала соберите модель карусели А6 и заставьте ее вращаться.

Следуйте инструкции по сборке А, стр. 34-42, шаги 1-11.

Когда модель карусели А6 построена, проведите некоторые проверки.

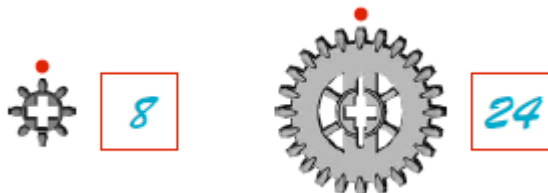
- Проверните желтую ручку, чтобы убедиться, что карусель вращается.
- Удостоверьтесь, что игрушечные человечки надежно закреплены. Ученики могут использовать обоих человечков - Сэма и Салли. Но можно также сказать им, что при использовании одной фигурки будет проще сосчитать количество полных оборотов карусели.



Совет:
Ученикам стоит напомнить, что ведущая шестерня вращается за счет действия внешней силы. В данном случае - силы вашей руки, поворачивающей ручку.

Наблюдение

2. Сосчитайте количество зубцов на шестернях. Начинайте отсчет от красной точки.



В модели А6 используется две шестерни: прямозубая 8-зубая и корончатая 24-зубчатая.

3. Затем внимательно посмотрите на иллюстрации и сравните модель карусели А6 и модель А7

- Обведите то, что их отличает.

- На что вы обратили внимание? Объясните, чем отличаются модели.

Ученики должны обратить внимание на различие размеров и количества используемых в моделях А6 и А7 шестерней.

4. Теперь внимательно посмотрите на иллюстрации моделей и сделайте прогноз.

Если я сравниваю модели А6 и А7, то считаю, что карусель А6 будет вращаться быстрее.

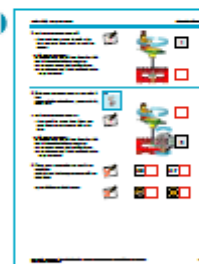
Дайте детям своими словами описать, какое воздействие оказывает передаточное число используемых шестерней на поведение карусели. Для вышеприведенного прогноза правильным ответом будет А7, но на данном этапе не имеет значения, верный ли ответ дают ученики. Главное, чтобы они сделали прогноз, который впоследствии будет проверен на опыте.

5. Протестируйте модель карусели А6.

- Сколько раз вам нужно повернуть ручку для того, чтобы заставить Сэма или Салли сделать один полный оборот?

Заставьте учеников обратить внимание на начальные позиции ручки и фигурки человечка. Пусть они проведут опыт не один раз, чтобы удостовериться, что их наблюдения верны. Ученики должны записать свой ответ в листе с упражнениями. Чтобы заставить модель карусели А6 сделать один полный оборот, ученикам нужно будет повернуть ручку 3 раза. Передаточное число составляет 3:1; это конфигурация, понижающая скорость (т.к. $24/8 = 3/1$), поэтому карусель вращается медленно. Ученики должны знать, что угловая передача позволяет вращательному движению передаваться на углы до 90 градусов.

Заметка: если есть возможность, держите модель карусели А6 для учеников, чтобы они могли сравнивать ее с моделью А7.



6. Постройте модель карусели А7 и заставьте ее вращаться

Следуйте инструкции по сборке А, стр. 44-52, шаги 1-11.

Позвольте ученикам определить виды шестерней и сосчитать количество зубцов на каждой из них. В данной модели используется четыре шестерни: две маленьких прямозубых 8-зубчатых, корончатая 24-зубчатая и большая прямозубая с 40 зубцами.

7. Протестируйте модель карусели А7.

- Сколько полных оборотов сделает Сэм или Салли, если вы повернете ручку карусели три раза?

Заставьте учеников обратить внимание на начальные позиции ручки и фигурки человека, как было описано ранее. Пусть они проведут опыт не один раз, чтобы удостовериться, что их наблюдения верны.

Три оборота 40-зубчатой шестерни приводят к пяти оборотам карусели.

Передаточное отношение в данном случае 3:5 (потому что $24/40 = 3/5$), и карусель вращается в гораздо более быстром темпе.

8. Наконец, сделайте вывод и сверьте его со своим прогнозом.

Модель карусели А7 вращается быстрее, потому что используется конфигурация, повышающая скорость, с 40-зубчатой ведущей шестерней и 24-зубчатой ведомой.

Продолжение

Ученики стимулированы на изучение зубчатых передач, изображенных на листе с упражнениями и запись результатов своих наблюдений.

Заметка: инструкций по сборке, которые бы помогли студентам справиться с разделом «Продолжение», нет. Есть лишь иллюстрации в листе с упражнениями, содержащие намеки и советы.

Позвольте ученикам своими словами объяснить, какое влияние оказывает на карусель используемый передаточный коэффициент. При этом задавайте им вопросы, такие как:

- Опишите, что произошло, когда вы начали вращать ручку.
- Сколько раз вам потребовалось повернуть ручку для того, чтобы заставить карусель сделать один оборот? Как вы думаете, почему?
- Опишите, как работает модель.
- Что вы делали для того, чтобы убедиться, что ваши наблюдения были довольно точными?

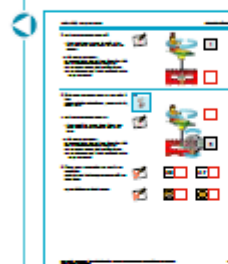
Можно посоветовать, чтобы дети нарисовали несколько сцепленных шестерней или какой-либо механизм, использующий шестерни, который они встречали в повседневной жизни. Чтобы вдохновить их, прочитайте и покажите раздел «Шестерни: обзор».

Дополнительно

С более подготовленными учениками вы можете рассмотреть составные передачи и передаточный коэффициент. Спросите, что такое передаточный коэффициент, и насколько быстрее или медленнее будет вращаться карусель в сравнении с ручкой, приводящей ее в движение.



Подсказка:
Рекомендуется, чтобы ученики работали парами. Один из них может следить за фигурками человечков, а другой вращать ручку.



Подсказка:
Большая часть изображений, используемых здесь, может быть найдена в файле "Изображения для использования в классе" ("Images for classroom use"). Иллюстрации из этого файла удобны для демонстрации в классе.



Имя (имена) _____

Дата и тема _____

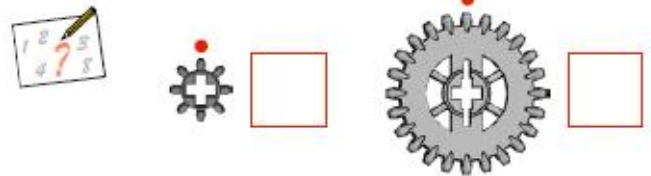
Основное упражнение: карусель



1. Для начала соберите модель карусели А6 и заставьте ее вращаться. Следуйте инструкции по сборке А, стр. 34-42, шаги 1-11.

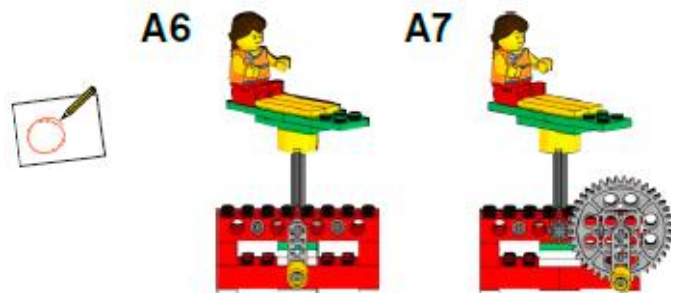


2. Сосчитайте количество зубцов на шестернях. Начинайте отсчет от красной точки.



3. Затем внимательно посмотрите на иллюстрации и сравните модель карусели А6 и модель А7

- Обведите то, что их отличает.



- На что вы обратили внимание? Объясните, чем отличаются модели.



.....

.....

.....

4. Теперь внимательно посмотрите на иллюстрации моделей и сделайте прогноз. Если я сравниваю модели А6 и А7, то считаю, что карусель А6 будет вращаться быстрее.



A6

A7

5. Протестируйте модель карусели А6.

- Сколько раз вам нужно повернуть ручку для того, чтобы заставить Сэма или Салли сделать один полный оборот?

Запишите свой ответ.

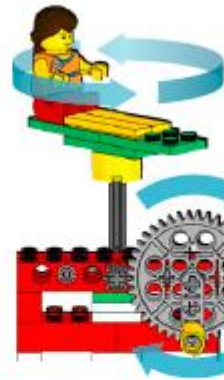
Не забудьте повторить проверку как минимум три раза для того, чтобы убедиться в ее точности. Важно обращать внимание не

- А) стартовую позицию ручки, приводящей карусель в движение
- Б) стартовую позицию Сэма или Салли на карусели.



6. Постройте модель карусели А7 и заставьте ее вращаться

Следуйте инструкции по сборке А, стр. 44-52, шаги 1-11.



7. Протестируйте модель карусели А7.

- Сколько полных оборотов сделает Сэм или Салли, если вы повернете ручку карусели три раза?

Запишите свой ответ.

Не забудьте повторить проверку как минимум три раза для того, чтобы убедиться в ее точности. Важно обращать внимание не

- А) стартовую позицию ручки, приводящей карусель в движение
- Б) стартовую позицию Сэма или Салли на карусели.



8. Наконец, сделайте вывод и сверьте его со своим прогнозом.

Мои тесты показали, что карусель (А6 / А7) вращается быстрее.

Мой прогноз был (верен / неверен).

