



# Основное задание: Карусель

Рекомендации для учителя

#### Учебные цели

На этом занятии ученики будут строить и испытывать модели, демонстрирующие возможности зубчатых колес:

- Уменьшение скорости вращения
- Увеличение скорости вращения
- Зацепление под углом

Для выполнения этого задания ученики должны быть знакомы с основными терминами, связанными с темой зубчатых колес:

- Ведущее зубчатое колесо
- Ведомое зубчатое колесо
- Зацепляться

Если ученики ранее работали с принципиальными моделями, они уже наблюдали за зубчатыми колесами и ознакомились с необходимым для выполнения этого задания набором слов. На данном этапе становится легче делать прогнозы на основании сделанных ранее наблюдений. Если ученики не работали с принципиальными моделями, тогда понадобится дополнительное время, например, чтобы познакомить их с используемыми техническими терминами и объяснить их значение. Дополнительные рекомендации смотрите в разделах «Общие сведения: зубчатые колеса» и «Принципиальные модели».

# Вам потребуется

• Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO®

9689



# Установление взаимосвязей



Дима и Катя любят ходить на ярмарку. Больше всего им нравится кататься на карусели. Так весело кружиться, махая рукой друзьям и родным!

А вам нравятся карусели? Что вам нравится в них больше всего? Как вы думаете, какой простой механизм заставляет карусель крутиться?

### Давайте построим карусель!

# Подсказка

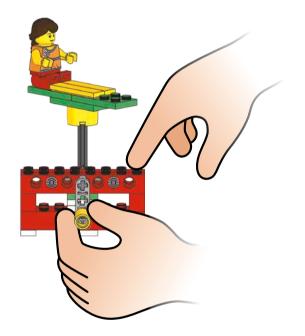
Большинство используемых здесь изображений можно найти на компакт-диске в файле «Изображения для работы в классе». Вам не составит никакого труда использовать их на своих уроках.

# Конструирование

- 1. Сначала постройте модель карусели A6 и заставьте ее крутиться. Используйте Инструкции по сборке A, страницы с 34 по 42, шаги с 1 по 11. После того как вы построили модель карусели A6, сделайте следующее:
  - Поверните желтую рукоятку и убедитесь, что карусель крутится.
  - Убедитесь в том, что минифигурка надежно закреплена. Ученики могут использовать фигурку Димы или Кати, но им нужно объяснить, что легче сосчитать, сколько раз карусель сделает полный оборот, когда на карусели закреплена только одна минифигурка.





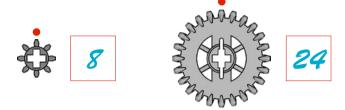


## Подсказка

Ученикам нужно напомнить, что ведущее зубчатое колесо — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой, поворачивающей желтую рукоятку.

## Рефлексия

2. Посчитайте количество зубьев на колесах. Отсчет начинайте от точки.



В модели А6 используются два зубчатых колеса: прямозубое зубчатое колесо (8 зубьев) и коронное зубчатое колесо (24 зуба).

- 3. Внимательно посмотрите на картинки моделей и сравните модель карусели A6 с моделью карусели A7.
  - Обведите отличие кружком.
  - Что вы заметили? Объясните, чем отличаются модели.

При сравнении модели А6 с моделью А7 ученики должны заметить разницу в размере и количестве зубчатых колес.

**4. Теперь внимательно посмотрите на картинки моделей и сделайте прогноз.** Если сравнивать модели А6 и А7, то, по-моему, карусель модели (A6/A7) будет крутиться быстрее.

Пусть ученики обсудят, как влияют различные зубчатые колеса на движение карусельки. Правильный прогноз — модель АТ. Но на данном этапе не так важно, дадут ли ученики правильный ответ, — важно, чтобы они сделали прогноз, который можно было бы впоследствии проверить.

#### 5. Испытание карусели модели А6.

• Если вы хотите, чтобы Дима или Катя сделали один полный круг, сколько раз вам нужно повернуть рукоятку?

Покажите ученикам исходное положение рукоятки и минифигурки. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, для того чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны. Ученики должны записать свои ответы в Рабочие листы.

Для того чтобы модель карусели А6 сделала один оборот, ученикам придется повернуть рукоятку три раза. Передаточное отношение составляет 3:1 (так как 24/8 = 3/1), это понижающая передача, поэтому карусель вращается медленно. Ученики должны узнать, что зацепление под углом позволяет передавать вращательное движение под углом 90 градусов.

**Примечание.** По возможности сохраните карусель A6, для того чтобы ученики могли сравнить ее с каруселью A7.





## 6. Постройте модель карусели А7 и заставьте ее крутиться.

Используйте Инструкции по сборке A, страницы с 44 по 52, шаги с 1 по 11. Попросите учеников назвать тип зубчатых колес и посчитать количество зубьев на них. В модели используются четыре зубчатых колеса: два маленьких прямозубых зубчатых колеса (8 зубьев), коронное колесо (24 зуба) и большое прямозубое зубчатое колесо (40 зубьев).

## 7. Испытание карусели А7.

• Если вы повернете рукоятку три раза, сколько полных кругов сделает Дима или Катя?

Обратите внимание учеников на исходное положение рукоятки и минифигурки, как указано выше. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, для того чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны.

Если повернуть зубчатое колесо с 40 зубьями три раза, карусель повернется пять раз. Передаточное отношение равно 3:5 (так как 24/40 = 3/5), карусель вращается быстрее.

#### 8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

Карусель А7 вращается намного быстрее, потому что используется повышающая передача: ведущее зубчатое колесо с 40 зубьями и ведомое зубчатое колесо с 24 зубьями.



#### Подсказка

Рекомендуется, чтобы ученики работали в парах; один ученик может наблюдать за минифигуркой, в то время как второй будет поворачивать рукоятку на полный оборот.



#### Развитие

Ученикам предлагается испытать зубчатые колеса, представленные в Рабочих листах, и записать свои наблюдения.

**Примечание.** На этапе «Развитие» не предусмотрено никаких инструкций по сборке, только иллюстрации, предлагаемые ученикам в Рабочих листах.

Предложите ученикам описать своими словами влияние используемого зубчатого колеса на работу карусели, задавая им наводящие вопросы:

- Расскажите, что случилось, когда вы повернули рукоятку?
- Сколько раз вы повернули рукоятку, для того чтобы карусель сделала один оборот? Как вы думаете, чем это можно объяснить?
- Расскажите, как работает модель.
- Что вы сделали для того, чтобы убедиться, что ваши наблюдения верны?

Ученикам рекомендуется нарисовать зубчатую передачу (много зубчатых колес в зацеплении) или машины и механизмы с зубчатыми колесами, которые они когда-нибудь видели. Прочитайте или продемонстрируйте раздел «Общие сведения: Зубчатые колеса».

#### Дополнительно

С более подготовленными учащимися можно рассмотреть сложную зубчатую передачу. Спросите, что такое передаточное отношение, и как по нему можно судить – быстрее или медленнее рукоятки будет вращаться карусель.

#### Подсказка

Большинство используемых здесь изображений можно найти на компакт-диске в файле «Изображения для работы в классе». Вам не составит никакого труда использовать их на своих уроках.

