



Комплект заданий к набору "Простые механизмы"

Книга для учителя



2009689



education



Содержание

1. Введение	3
Кому адресованы эти материалы?	3
Для чего служит этот набор?	3
Что такое простые механизмы?	4
О наборе 9689 «Простые механизмы»	5
Что входит в Комплект заданий 2009689 к набору «Простые механизмы»?	5
План занятий	6
Общие комментарии	6
Советы по организации урока	7
Образовательные принципы LEGO	8
2. Учебный план	9
3. Зубчатые колеса	
Общие сведения: Зубчатые колеса	11
Изображения для работы в классе	14
Принципиальные модели: Зубчатые колеса	16
Основное задание: Карусель	22
Творческое задание: Тележка с попкорном	31
4. Колеса и оси	
Общие сведения: Колеса и оси	34
Изображения для работы в классе	37
Принципиальные модели: Колеса и оси	39
Основное задание: Машинка	46
Творческое задание: Тачка	55
5. Рычаги	
Общие сведения: Рычаги	59
Изображения для работы в классе	63
Принципиальные модели: Рычаги	65
Основное задание: Катапульта	69
Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом	78
6. Шкивы	
Общие сведения: Шкивы	82
Изображения для работы в классе	85
Принципиальные модели: Шкивы	87
Основное задание: «Сумасшедшие полы»	93
Творческое задание: Подъемный кран	102
7. Словарик	106
8. Перечень LEGO-деталей	110

Введение

Компания LEGO® Education представляет Комплект заданий 2009689 к набору 9689 "Простые механизмы".

Кому адресованы эти материалы?

Эти материалы адресованы учителям начальной школы, которые хотели бы познакомить своих учеников с работой простых механизмов, таких как:

- зубчатые колеса, или шестерни
- колеса и оси
- рычаги
- шкивы

Модели ЛЕГО, создаваемые с помощью набора 9689 «Простые механизмы», и Рабочие листы из Комплекта заданий 2009689 к набору "Простые механизмы" предназначены для учеников первых-третьих классов. Чтобы понять технические термины, большинству учеников начальной школы понадобится помощь.

Для чего служит этот набор?

Набор 9689 "Простые механизмы" и этот Комплект заданий позволят ученикам почувствовать себя юными учеными и инженерами, помогут им понять принципы работы простых механизмов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни. Разработанные нами материалы способствуют созданию в классе веселой, но вместе с тем мотивирующей атмосферы, позволяющей развивать навыки творческого подхода к решению задач, совместной выработки идей и командной работы. На наших занятиях ученики получают первый опыт научного подхода к исследованиям, включающим в себя наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ.

2009689



9689



Что такое простые механизмы?

Каждый день мы используем простые механизмы — когда открываем дверь, поворачиваем кран, открываем консервную банку или едем на велосипеде. Простые механизмы облегчают нашу жизнь. Сила (толкающая или тянувшая) — это то, что заставляет двигаться груз или, например, ваше тело.

В простых механизмах работа выполняется одним элементом, и в них очень мало или совсем нет движущихся деталей. Примером простого механизма может служить рычаг. Рычаг, например лом, можно использовать для перемещения тяжелого груза, с помощью лома перемещать груз гораздо легче, чем без него. Сила, которую нужно приложить к лому, чтобы сдвинуть груз с места, меньше силы, которую для того же действия вам пришлось бы приложить к самому грузу. Таким образом, механизмы облегчают работу человека.

Такие слова, как груз и усилие, используются для описания принципа работы простых механизмов.

Груз — это перемещаемый предмет, например коробка. Усилие — это сила, прикладываемая для перемещения груза. В данном примере усилие — это сила, прикладываемая к тележке для перемещения (или подъема) груза (коробки).



Простые механизмы состоят из очень малого количества деталей, сложные механизмы состоят из двух и более простых механизмов. Примером сложного механизма может служить тележка. Она состоит из двух простых механизмов. Ручки — это рычаги, облегчающие подъем груза, а колеса и ось — механизм, облегчающий его перемещение. Тот же принцип работы и у тачки.

Машины помогают нам выполнять множество видов работы: поднимать, толкать, разделять, скреплять, разрезать, перевозить, перемешивать и др. Все машины состоят из простых механизмов. Машины состоят из множества взаимодействующих между собой простых механизмов. Зубчатые колеса иногда относят к сложным механизмам, но здесь мы рассматриваем их как простые.

Знаете ли вы, что...

Лом — это простой механизм, представляющий собой рычаг.



Знаете ли вы, что...

Тачка — это сложный механизм.



О наборе 9689 «Простые механизмы»

В набор входят четыре комплекта Инструкций по сборке четырех простых механизмов, включая инструкции для принципиальных и основных моделей, а также 204 ЛЕГО-детали, включая разделитель деталей. Все принципиальные и основные модели, описанные в Комплекте заданий, можно собрать из деталей этого набора, но только одну модель за один раз.

9689



Что входит в Комплект заданий 2009689 к набору «Простые механизмы»?

В Комплект заданий входят рекомендации для учителя и материалы, помогающие учителям эффективно использовать набор 9689 "Простые механизмы" в классе. Комплект заданий включает следующие разделы:

2009689



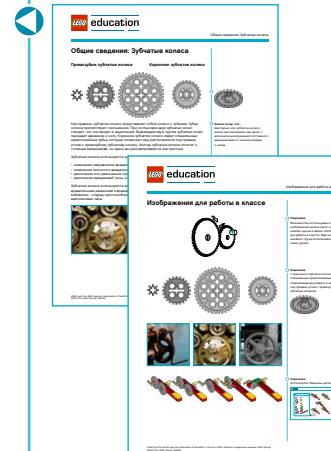
Учебный план:

В этом разделе представлен обзор требований учебной программы и учебных целей для каждого задания. Определите, какие задания подходят к вашей текущей учебной программе, или используйте их при разработке своего собственного учебного курса.

Четыре раздела, посвященных простым механизмам

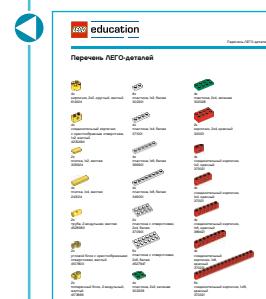
Материалы этих разделов предназначены для занятий по изучению четырех простых механизмов: зубчатых колес (шестерен), колес и осей, рычагов и шкивов. Все четыре раздела имеют одинаковую структуру.

- Общие сведения о простом механизме. Этот подраздел начинается с введения, дается общее представление об изучаемом механизме и словарик активной лексики, используемый при его описании. Также кратко описано использование принципиальной модели.
- Далее даются изображения из коллекции "Изображения для работы в классе". "Изображения для работы в классе" — это коллекция фотографий, картинок, чертежей и иллюстраций, размещенная на компакт-диске Комплекта заданий, которую можно использовать как вспомогательный материал. Эти изображения предназначены для того, чтобы помочь ученикам понять взаимосвязь между моделями, которые они собирают, и реальными машинами. Здесь же содержится обзор ЛЕГО-элементов, используемых при построении принципиальных и основных моделей.
- Каждый раздел содержит Рекомендации для учителя и Рабочие листы к принципиальным моделям, к соответствующей основной модели, а также для творческого задания.



Словарик

Словарик является справочным материалом для учителей. В нем поясняются большинство терминов, используемых в Комплекте.



Перечень ЛЕГО-деталей

Перечень ЛЕГО-деталей содержит изображения и названия деталей, входящих в набор 9689 "Простые механизмы".

План занятий

Как правило, учителя разрабатывают собственные планы занятий, соответствующие индивидуальным особенностям своих учеников, однако мы рекомендуем придерживаться следующей последовательности:

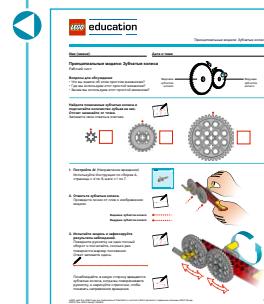
1. Сформулировать общие принципы простого механизма:
 - а) Использовать информацию из соответствующего раздела **Общие сведения** (Зубчатые колеса, Колеса и оси, Рычаги или Шкивы).
 - б) Продемонстрировать изображения из коллекции "Изображения для работы в классе".
 - в) Задать вопросы и инициировать обсуждение задания.
2. Познакомить учащихся с активной лексикой, например, используя ее при рассказе об изучаемом простом механизме. Рекомендуемая активная лексика приведена в разделе **Общие сведения**, а при желании можно также использовать **Словарик**.
3. Собрать и изучить одну или все принципиальные модели.
4. Собрать и изучить основную модель и выполнить задание, но только после того, как будут выполнены задания для принципиальной модели.
5. Попытаться выполнить творческое задание.

Со старшими учениками можно проработать все принципиальные модели, а затем перейти сразу к творческим заданиям. Как обычно, очень важно, чтобы учитель детально ознакомился с материалами до их использования в классе, поэтому мы рекомендуем учителям самостоятельно собрать модели и попробовать выполнить задания, содержащиеся в Рабочих листах.

Общие комментарии

Наблюдения и испытания

Важно, чтобы ученики выполнили наблюдение как минимум три раза, поскольку одно наблюдение может быть неверным. Для проведения испытаний необходимо провести минимум три наблюдения. Убедите учеников повторять испытания столько раз, сколько это необходимо для того, чтобы убедиться в объективности результата; однако обратите внимание на то, что в Рабочих листах предусмотрено место только для одного окончательного ответа.



Научное прогнозирование

Научное прогнозирование часто основано на предварительных наблюдениях и опытах. Ученики должны попытаться сделать прогноз, а затем провести испытания, чтобы проверить правильность своего прогноза. Основные модели и соответствующие Рабочие листы часто рассчитаны на то, что ученики уже выполнили необходимые наблюдения при работе с принципиальными моделями и, следовательно, смогут лучше спрогнозировать возможный результат.



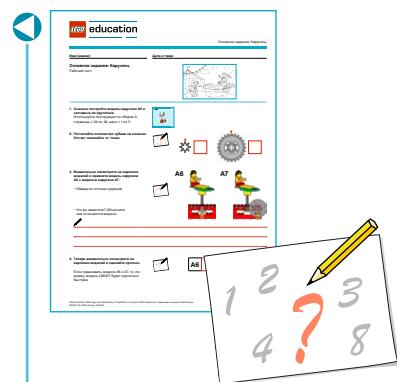
Рекомендации для учителя

В каждом разделе, посвященном простому механизму, содержатся подробные Рекомендации для учителя. Иногда при выполнении заданий и исследований могут потребоваться дополнительные материалы; перечень таких материалов прилагается. В рекомендациях для учителя приводятся главные учебные цели, советы по проведению каждого занятия, подсказки, вопросы, активный словарик, а также идеи для дальнейших исследований. Ответы на вопросы из Рабочих листов, а также комментарии для учителя выделены **голубым курсивом**.

Рабочие листы

Рабочие листы помогут ученикам, работающим индивидуально, в парах или в группе применить на практике знания о простых механизмах, которые они уже получили на предыдущих занятиях, строя модели или участвуя в обсуждениях. При необходимости можно сделать копии Рабочих листов. В Рабочих листах к принципиальным моделям практически не нужно ничего писать — ученикам предлагается всего лишь отметить выбранные варианты ответов, провести линии к иллюстрациям или написать числа. Рабочие листы к основным моделям содержат задания, где требуется предсказать результат предстоящего исследования, а в конце требуется задокументировать полученный результат.

Текстовая часть Рабочих листов сведена к минимуму, однако детям, которым еще трудно читать, возможно, потребуется устное пояснение письменных инструкций. Рабочие листы содержат специальные вспомогательные значки; они обозначают, например, что ученику нужно что-то отметить или нарисовать, обвести кружком, соединить или написать число.



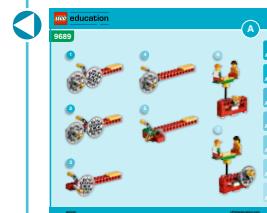
Творческие задания

Творческие задания предназначены для того, чтобы ученики могли самостоятельно применить знания, полученные при конструировании принципиальных и/или основных моделей. Модель, приведенная в качестве примера, предназначена только для того, чтобы продемонстрировать принцип решения поставленной задачи.

Советы по организации урока

Как обращаться с Инструкциями по сборке?

Для облегчения работы в классе мы рекомендуем хранить Инструкции по сборке в папке с креплениями, для того чтобы они всегда были под рукой, и их можно было использовать в начале каждого урока.



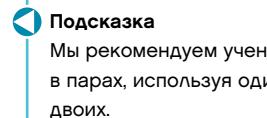
Планирование времени

Существует множество способов организации занятий и, соответственно, множество вариантов планирования. Ученики могут выполнять задания индивидуально, небольшими группами или командами, в зависимости от количества наборов в классе.

Если вы хотите продемонстрировать принципиальные модели одного простого механизма, можно построить, изучить и исследовать две-три модели, а затем снова их разобрать в течение одного 45-минутного урока, при условии что ученики уже имеют опыт конструирования из деталей LEGO.

Но для основных заданий вам потребуется еще, как минимум, два урока, в зависимости от количества времени, потраченного на обсуждение, навыков конструирования, которыми владеют ваши ученики, и времени, выделенного вами на проведение экспериментов. Для детального исследования большинства дополнительных идей, изложенных в основном задании, и особенно для того, чтобы ученики могли построить свои собственные варианты моделей, достаточно одного сдвоенного урока.

Для выполнения творческих заданий ученикам понадобится два занятия подряд.



Образовательные принципы LEGO

Методика работы с основными моделями во всех четырех разделах основана на образовательной концепции LEGO® Education. Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие — 4 этапа выполнения любого задания.

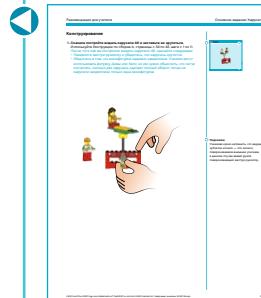
Установление взаимосвязей

На этом этапе излагается история из жизни главных героев всех заданий Димы и Кати, которая знакомит учеников с предметом/устройством, в котором большинство учеников должны узнать изучаемый простой механизм. Этот реальный объект будет очень похож на модели, которые будут собирать и изучать ученики. В разделе «Установление взаимосвязей» используется понятный для детей язык, раздел предназначен для чтения вслух.



Конструирование

Используя инструкции по сборке, ученики строят модели, сосредотачиваясь на изучении принципа работы простого механизма. Для проверки работы и испытания функций каждой модели предусмотрены подсказки.



Рефлексия

На этом этапе ученики исследуют собранные ими модели. В процессе исследования ученики учатся наблюдать и сравнивать результаты испытаний, а также составлять отчеты о своих наблюдениях. Далее ученики должны будут описать результаты своих исследований. Им предлагаются вопросы, нацеленные на углубление полученных знаний и требующие осмыслиения результатов исследований. На этом этапе вы получаете возможность оценить работу учеников, особенно при проверке их Рабочих листов и во время устных опросов.



Развитие

Продолжение изучения проблемы всегда интересно и продуктивно при условии наличия достаточного стимула. Хотя дополнительные задания предполагают изменение модели или добавление к ней новых элементов, а также новые исследования, они никогда не выходят за рамки основной учебной цели. На этом этапе ученикам предоставляется возможность поэкспериментировать и творчески применить свои знания.





Учебный план

Сетка учебного плана	2009689											
	Зубчатые колеса			Колеса и оси			Рычаги			Шкивы		
	Модель для решения задачи	Основная модель	Принципиальные модели	Модель для решения задачи	Основная модель	Принципиальные модели	Модель для решения задачи	Основная модель	Принципиальные модели	Модель для решения задачи	Основная модель	Принципиальные модели
Естественные науки												
Общие навыки исследовательской деятельности:												
Ученики овладевают навыками выполнения научного исследования.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики планируют и выполняют простое исследование.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики используют простое оборудование и средства для сбора данных и расширения своих возможностей изучения окружающего мира.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики используют данные для объяснения явления.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики взаимодействуют в процессе исследования и обсуждения.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики развиваются свое представление о научном поиске.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики узнают, что научные исследования предполагают постановку вопроса и ответ на него, а также сравнение ответа с известными научными данными.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики используют различные виды исследований, в зависимости от того, на какие вопросы они пытаются найти ответ. К таким типам исследований относятся описание объектов, событий и организмов, их классификация и проведение испытания (эксперимента).	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики узнают, что ученые объясняют явления на основании наблюдений (фактических данных) и того, что они уже знают о мире (научное знание). Хорошее объяснение явления должно базироваться на данных различных исследований.		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Физика:												
Ученики развивают свои представления о положении и перемещении объектов.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики узнают, что положение объекта можно описать, указав его расположение по отношению к другому объекту.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики формулируют простую задачу.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики предлагают решение.		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Ученики применяют предложенные решения.		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Ученики оценивают изделие или его проект.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Технология:												
Ученики обсуждают проблему, проект и способы его воплощения .	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ученики развиваются знания о науке и технике.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Формулировка задачи или проблемы.		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Двумерное и трехмерное моделирование.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Тестирование и оценка результата.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Доработка и модернизация.		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Соблюдение конструктивных ограничений.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Математика												
Геометрия:												
Построение и изображение геометрических объектов.			●					●				●
Построение трехмерных объектов по их двумерным изображениям.	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●
Создание двухмерного изображения трехмерного объекта.		●				●						●
Вычисления:												
Прогнозирование результата простых экспериментов и проверка прогнозов.			●			●		●		●		●
Анализ данных и вероятность:												
Сбор данных с использованием наблюдений, опросов и экспериментов.	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●



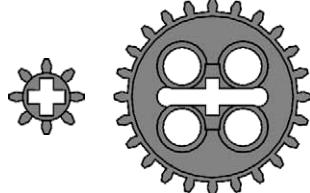
Учебные цели

	Зубчатые колеса Принципиальные и основные модели	Колеса и оси Принципиальные и основные модели	Рычаги Принципиальные и основные модели	Шкивы Принципиальные и основные модели
Предметы естественно-научного цикла:				
Изучение простых механизмов, научный поиск, скорость, испытание, прогнозирование и измерение, сбор данных и описание результатов.	<ul style="list-style-type: none">• Определить, является ли зубчатое колесо цилиндрическим зубчатым колесом или корончатой шестерней.• Построить модель, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи.• Построить модель, которая уменьшит скорость вращения с помощью зубчатой передачи.• Расположить зубчатые колеса таким образом, чтобы они вращались в одном направлении, в противоположных направлениях или под 90 градусов друг к другу.• Убедиться, что степень увеличения или уменьшения скорости вращения зависит от количества зубьев на зубчатых колесах и их взаимного расположения.	<ul style="list-style-type: none">• Убедиться, что колесо и ось являются простыми механизмами.• Изучить одиночную фиксированную ось.• Изучить отдельные оси.• Построить модель с колесами, которая легко поворачивается.• Построить управляемую модель.• Определить, где может возникнуть трение.	<ul style="list-style-type: none">• Убедиться, что рычаг в виде стержня или рукоятки, который вращается вокруг оси, может создавать нужное движение.• Описать понятия: ось вращения, усилие и груз.• Установить, что сила, создаваемая рычагом, зависит от взаимного расположения оси вращения, груза и точки приложения силы.• Определить, что такое рычаг первого рода.	<ul style="list-style-type: none">• Определить, что такое шкив.• Построить модель, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи.• Построить модель, которая уменьшит скорость вращения с помощью зубчатой передачи.• Расположить шкивы таким образом, чтобы ведущий шкив поворачивался в одном направлении с ведомым шкивом.• Убедиться, что скорость вращения одного шкива относительно другого определяется размером шкивов.• Расположить шкивы таким образом, чтобы они вращались в одном направлении, в противоположных направлениях или под 90 градусов друг к другу.
Область Технология:				
Формулировка задачи или проблемы, построение модели, ее тестирование и оценка.	<ul style="list-style-type: none">• Построение трехмерных моделей.• Соблюдение заданного порядка процедуры проектирования.	<ul style="list-style-type: none">• Построение трехмерных моделей.• Соблюдение заданного порядка процедуры проектирования.• Изображение машин и механизмов.	<ul style="list-style-type: none">• Построение трехмерных моделей.• Соблюдение заданного порядка процедуры проектирования.	<ul style="list-style-type: none">• Построение трехмерных моделей.• Соблюдение заданного порядка процедуры проектирования.• Изображение машин и механизмов.
Область Математика:				
Подсчет, рисование геометрических фигур, расчет, измерение, прогнозирование результатов.	<ul style="list-style-type: none">• Прогнозирование результатов различных испытаний.• Подсчет зубьев на колесах и количества оборотов.• Изображение геометрических фигур.	<ul style="list-style-type: none">• Прогнозирование результатов различных испытаний.• Выполнение измерений в стандартных единицах измерения.	<ul style="list-style-type: none">• Прогнозирование результатов различных испытаний.• Выполнение измерений в стандартных единицах измерения.	<ul style="list-style-type: none">• Прогнозирование результатов различных испытаний.• Подсчет оборотов.

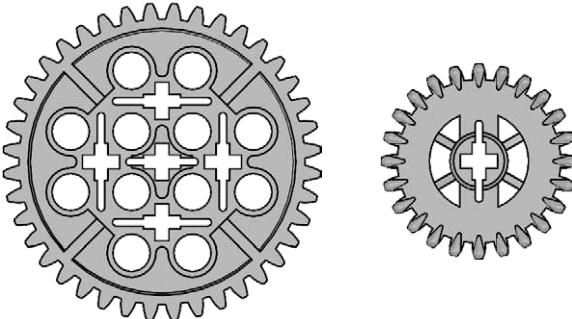


Общие сведения: Зубчатые колеса

Прямозубые зубчатые колеса



Коронное зубчатое колесо



Как правило, зубчатое колесо представляет собой колесо с зубьями. Зубья колеса препятствуют скольжению. При состыковке двух зубчатых колес говорят, что они входят в зацепление. Взаимодействуя, группа зубчатых колес передает движение и силу. Коронное зубчатое колесо имеет специальные криволинейные зубья, которые позволяют ему располагаться под прямым углом к прямозубому зубчатому колесу. Иногда зубчатые колеса относят к сложным механизмам, но здесь мы рассматриваем их как простые.

Зубчатые колеса используются для:

- изменения направления вращения;
- изменения плоскости вращательного движения;
- увеличения или уменьшения скорости вращения;
- увеличения врачающей силы, которая также называется крутящим моментом.

Зубчатые колеса используются во многих устройствах, требующих управления вращательным движением и врачающей силой. Например, автомобили, велосипеды, взбивалки - старые приспособления для взбивания яиц, консервные ножи и маятниковые часы.

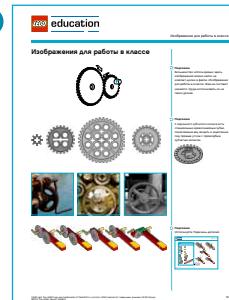


Знаете ли вы, что...

Шестерню, или зубчатое колесо, можно рассматривать как рычаг с дополнительной функцией постоянного вращения вместо качания вперед и назад.

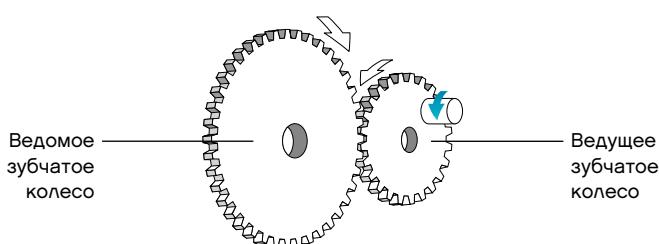
Концептуальные понятия

Мы рекомендуем уяснить понятие простого механизма, с которым предстоит работать. Чтобы пробудить у учеников интерес, можно, например, показать им несколько демонстрационных ЛЕГО-моделей. Постройте принципиальную модель или покажите несколько изображений из коллекции «Изображения для работы в классе» и задайте вопросы, например: «Что вы знаете об этом простом механизме?» или «Где мы используем этот простой механизм?». Посмотрите, могут ли ученики назвать какие-либо продемонстрированные вами предметы, дайте ученикам время рассмотреть их.



Расширение словарного запаса

Ученики знакомятся с необходимыми словами, касающимися простых механизмов, по мере прохождения занятий. Возможно, будет полезно познакомить их с определенными понятиями на данном этапе. Новые важные слова: *ведущее зубчатое колесо* и *ведомое зубчатое колесо*.

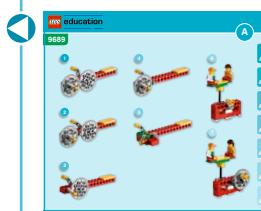
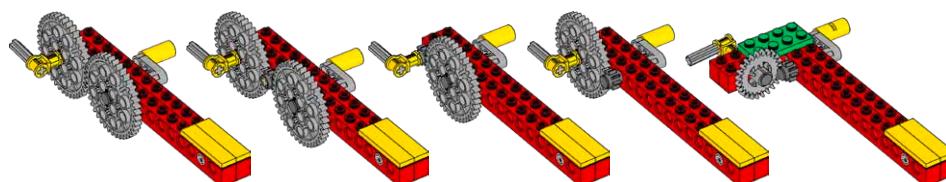


Зубчатое колесо, находящееся ближе к источнику движения, называется *ведущим зубчатым колесом*. Зубчатое колесо, получающее движение от *ведущего зубчатого колеса*, называется *ведомым зубчатым колесом* (или *ведомой шестерней*).

Понимание принципов работы механизмов

Цель принципиальных моделей — помочь ученикам на практике понять принцип работы простых механизмов, прежде чем они перейдут к конструированию основных моделей.

Принципиальные модели представлены в логической последовательности, способствующей постепенному пониманию принципов работы механизма. Из деталей набора можно одновременно построить только одну принципиальную модель.



Использование принципиальных моделей

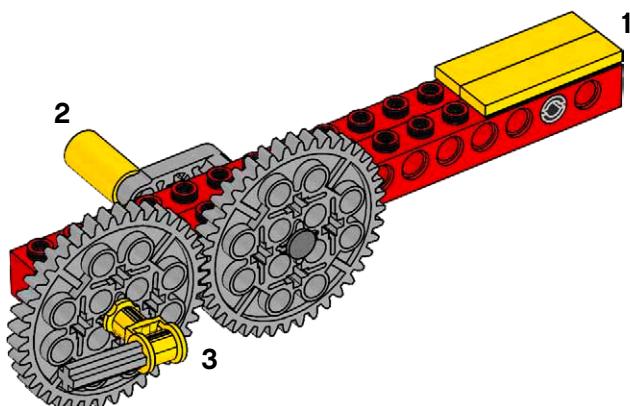
1. Желтые элементы обозначают место, куда надо прикладывать силу (держать, толкать, поднимать) при исследовании принципиальных моделей. Для того чтобы принципиальные модели работали должным образом, их надо держать в правильном положении.
2. Отмеряя один оборот рукоятки, запомните исходное положение рукоятки и остановите ее в этом же положении после полного оборота.
3. Отмеряя полный оборот маркера положения, запомните, где находится исходная точка маркера положения, и остановите его в этой же точке после полного оборота. Это особенно важно при изучении взаимосвязи между поворотом рукоятки и количеством оборотов маркера положения.

Подсказка

Для учеников-левшей можно построить принципиальные модели в зеркальном отображении.

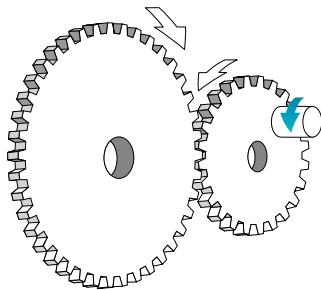
Подсказка

Рекомендуем работать в парах: один ученик может наблюдать за маркером положения, в то время как второй будет поворачивать рукоятку на полный оборот.



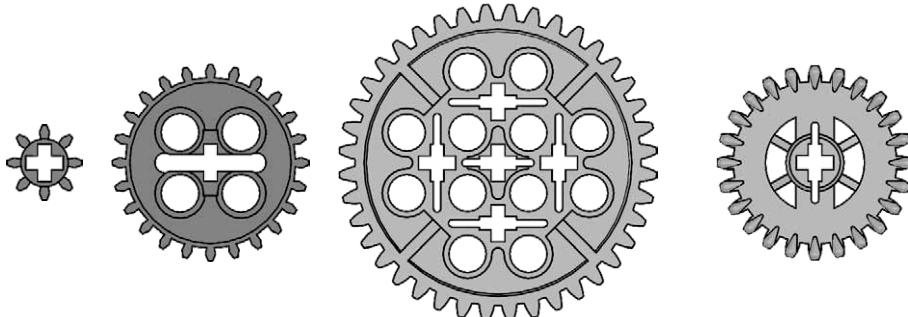


Изображения для работы в классе



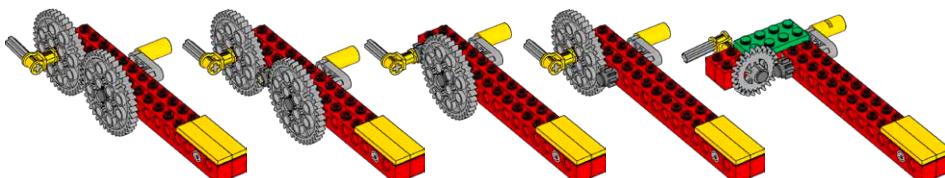
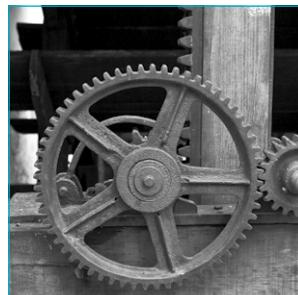
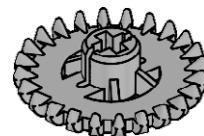
Подсказка

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.



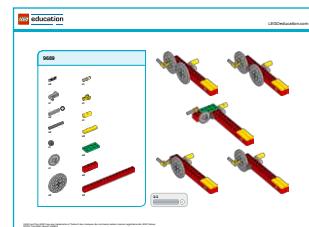
Подсказка

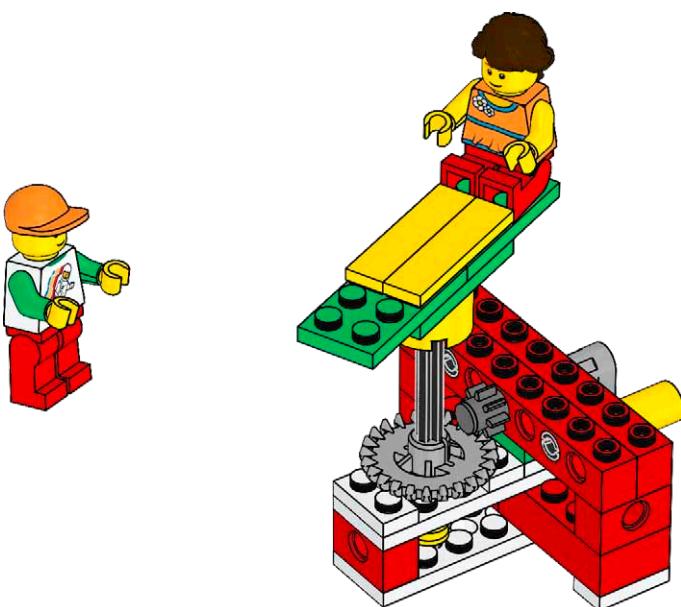
У коронного зубчатого колеса есть специальные криволинейные зубья, позволяющие ему входить в зацепление под прямым углом с прямозубым зубчатым колесом.



Подсказка

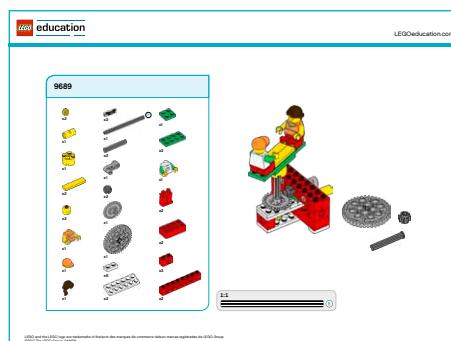
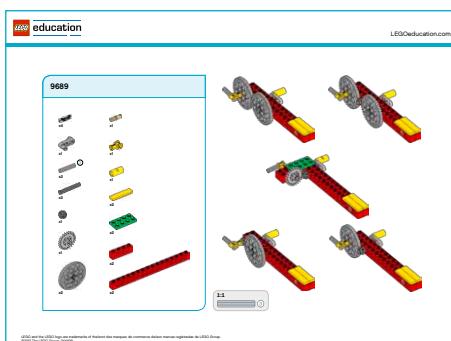
Используйте Перечень деталей.





Подсказка

Как правило, удобнее отобрать необходимые детали до начала работы с моделями.



Подсказка

Перечень деталей можно распечатать, чтобы ученики могли использовать его как памятку, выбирая и откладывая необходимые им детали.



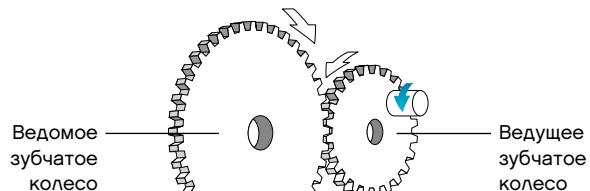
Принципиальные модели: Зубчатые колеса

Рекомендации для учителя

Вопросы для обсуждения

- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?

Чтобы заинтересовать учеников, организуйте сравнение их ответов с изображениями из коллекции «Изображения для работы в классе» или воспользуйтесь разделом «Общие сведения: Зубчатые колеса».

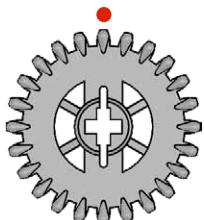


Найдите показанные зубчатые колеса и подсчитайте количество зубьев на них.

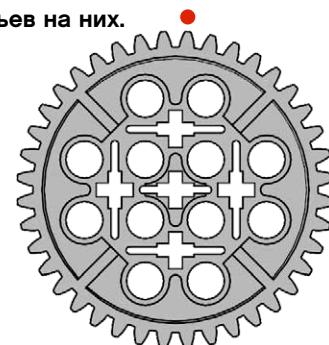
Отсчет начинайте от точки.



8



24



40

1. Постройте A1 (Направление вращения).

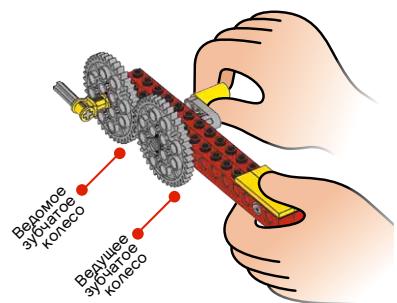
Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 4 по 8, шаги с 1 по 7.



2. Отметьте зубчатые колеса.

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущее зубчатое колесо — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любое зубчатое колесо, поворачиваемое другим зубчатым колесом, называется ведомым колесом или ведомой шестерней.



3. Испытайте модель и выполните наблюдения.

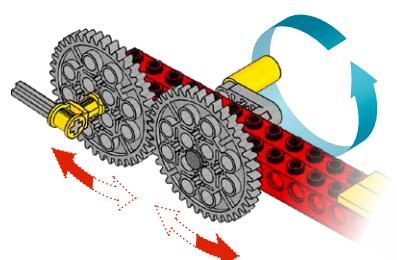
Примечание. Рекомендуется, чтобы ученики работали в парах; один ученик может наблюдать за маркером положения, в то время как другой будет поворачивать рукоятку на полный оборот.

Поверните рукоятку на один полный оборот, посчитайте, сколько раз поворачивается маркер положения.

При одном обороте рукоятки маркер положения поворачивается на один оборот (серая ось). Скорость вращения ведущего и ведомого зубчатых колес одинакова, так как у них одинаковое количество зубьев (40); соотношение 1:1.

Понаблюдайте, в какую сторону вращается зубчатое колесо, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.

Смежные зубчатые колеса вращаются в противоположных направлениях.



1. Постройте А2 (Промежуточное зубчатое колесо).

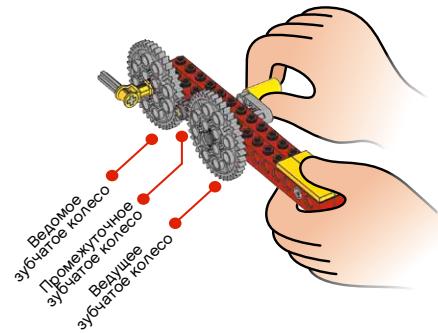
Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 10 по 14, шаги с 1 по 8.

**2. Отметьте зубчатые колеса.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Маленькое колесо является промежуточным зубчатым колесом.

Промежуточное зубчатое колесо не изменяет скорость вращения большого колеса; оно изменяет только направление его вращения.

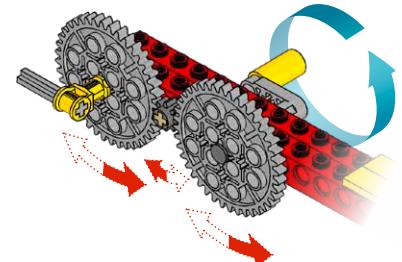
**3. Испытайте модель и выполните наблюдения.**

Поверните рычаг на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

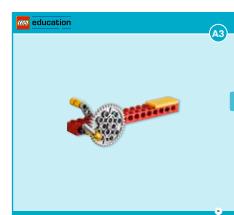
При одном обороте рукоятки серая ось поворачивается на один оборот. Скорость вращения ведущего и ведомого зубчатых колес одинакова, поскольку у них одинаковое количество зубьев. Передаточное отношение зубчатого зацепления: 1:1.

Понаблюдайте, в какую сторону вращается зубчатое колесо, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.

И ведущее колесо с 40 зубьями, и ведомое колесо с 40 зубьями поворачиваются в одном и том же направлении. Промежуточное зубчатое колесо вращается в противоположном направлении.

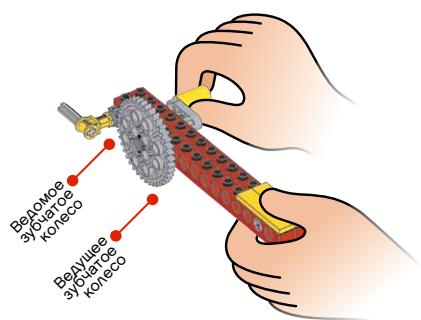
**1. Постройте А3 (Увеличение скорости вращения).**

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 16 по 20, шаги с 1 по 7.

**2. Отметьте зубчатые колеса.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущее зубчатое колесо — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любое зубчатое колесо, поворачиваемое другим зубчатым колесом, называется ведомым колесом или ведомым элементом.

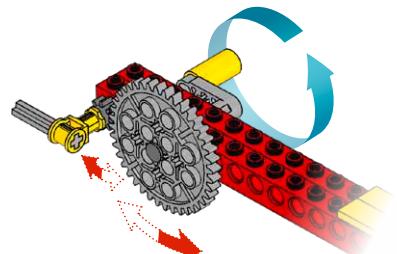
**3. Испытайте модель и выполните наблюдения.**

Поверните рычаг на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

При одном обороте рукоятки (большое ведущее колесо) меньшее поворачивается пять раз. Значит в этом механизме передаточное отношение: 1:5 (или 1/5). Это повышающая передача $8/40 = 1/5$. При увеличении передаточного отношения увеличивается скорость вращения ведомого колеса, но уменьшается производимая им сила, то есть возможность поворачивать что-либо.

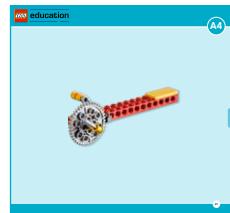
Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.

Смежные зубчатые колеса вращаются в противоположных направлениях.



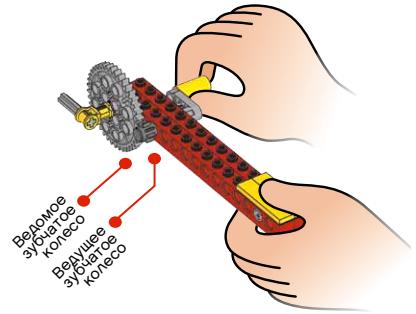
1. Постройте А4 (Уменьшение скорости вращения).

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 22 по 26, шаги с 1 по 7.

**2. Отметьте зубчатые колеса.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущее зубчатое колесо — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любое зубчатое колесо, поворачиваемое другим зубчатым колесом, называется ведомым зубчатым колесом или ведомым элементом.

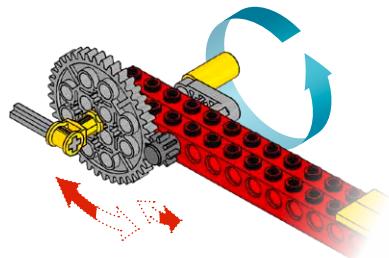
**3. Испытайте модель и выполните наблюдения.**

Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку для того, чтобы маркер положения повернулся один раз.

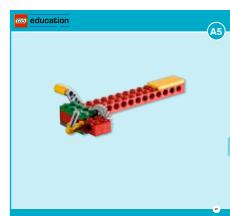
Если повернуть рукоятку (маленькое ведущее колесо) пять раз, большое ведомое колесо поворачивается один раз. Значит передаточное отношение этого механизма: 5:1 (или 5/1). Это понижающая передача $40/8 = 5/1$. При уменьшении передаточного отношения уменьшается скорость вращения ведомого колеса, но увеличивается производимая им сила, то есть возможность поворачивать что-либо.

Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направление вращения.

Смежные зубчатые колеса вращаются в противоположных направлениях.

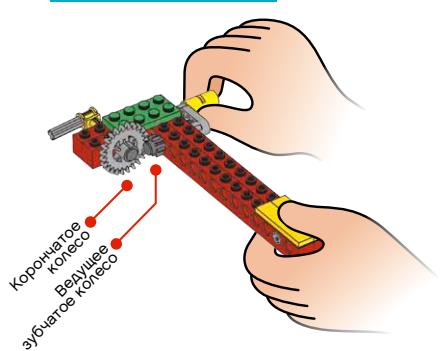
**1. Постройте А5 (Под углом).**

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 28 по 32, шаги с 1 по 8.

**2. Отметьте зубчатые колеса.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущее прямозубое зубчатое колесо с 8 зубьями движет ведомое корончатое колесо с 24 зубьями.

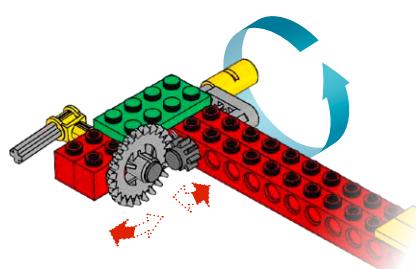
**3. Испытайте модель и выполните наблюдения.**

Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку для того, чтобы маркер положения повернулся один раз.

Если повернуть рукоятку три раза (маленькое ведущее колесо), коронное зубчатое колесо поворачивается один раз. Передаточное отношение этого механизма: 3:1 (или 24/8 или 3/1).

Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.

Плоскость вращательного движения меняется на угол 90 градусов (формулировка ответа, который дадут ваши ученики, будет зависеть от их знаний об углах). Коронное зубчатое колесо может изменять плоскость вращательного движения, поскольку у него есть специальные криволинейные зубья, позволяющие ему входить в зацепление под углом к ведущему колесу.





Имя (имена): _____

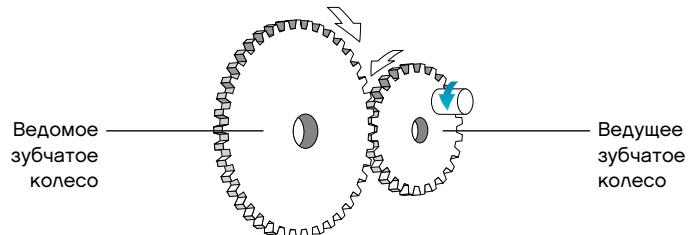
Дата и тема: _____

Принципиальные модели: Зубчатые колеса

Рабочий лист

Вопросы для обсуждения

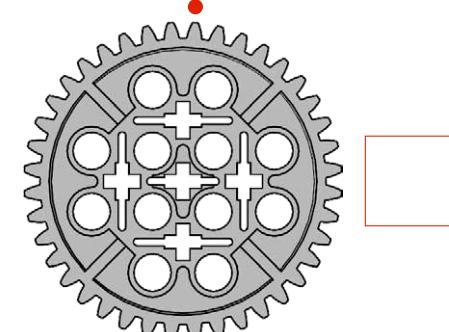
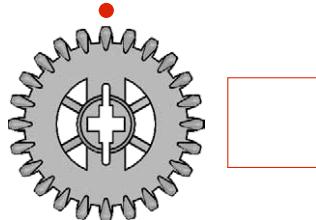
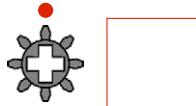
- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?



Найдите показанные зубчатые колеса и подсчитайте количество зубьев на них.

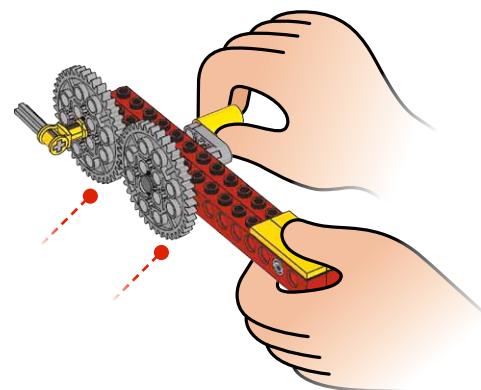
Отсчет начинайте от точки.

Запишите свои ответы в клетках.



1. Постройте A1 (Направление вращения).

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 4 по 8, шаги с 1 по 7.



2. Отметьте зубчатые колеса.

Проведите линии от слов к изображению модели.



Ведомое зубчатое колесо



Ведущее зубчатое колесо



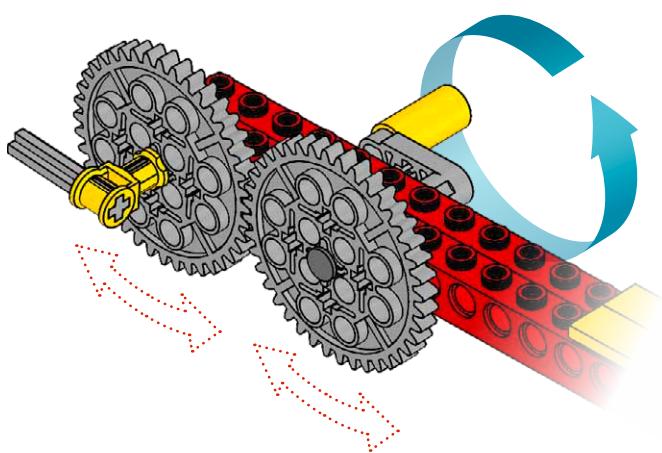
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Поверните рукоятку на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

Ответ запишите здесь:

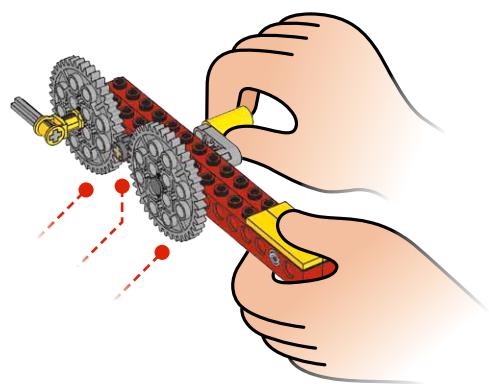


Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.



1. Постройте А2 (Промежуточное зубчатое колесо).

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 10 по 14, шаги с 1 по 8.



2. Отметьте зубчатые колеса.

Проведите линии от слов к изображению модели.



Ведомое зубчатое колесо

Промежуточное зубчатое колесо

Ведущее зубчатое колесо

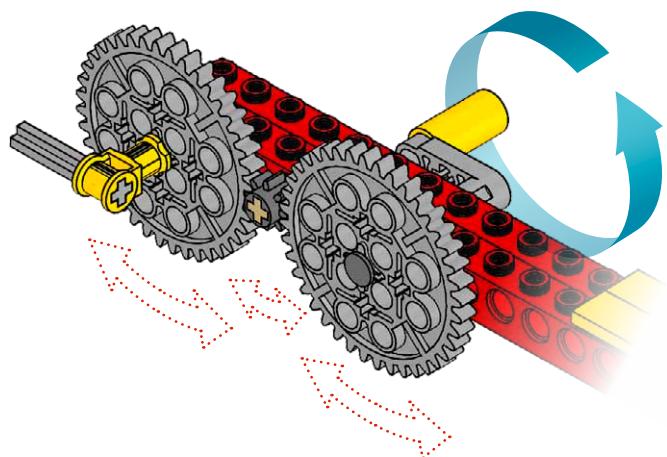
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Поверните рукоятку на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

Ответ запишите здесь:

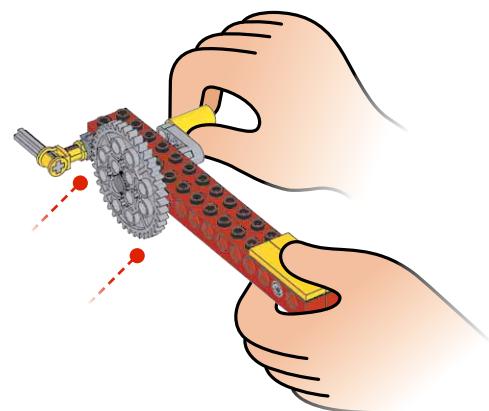


Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.



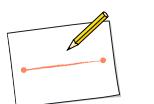
1. Постройте А3 (Увеличение скорости вращения).

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 16 по 20, шаги с 1 по 7.



2. Отметьте зубчатые колеса.

Проведите линии от слов к изображению модели.



Ведомое зубчатое колесо

Ведущее зубчатое колесо

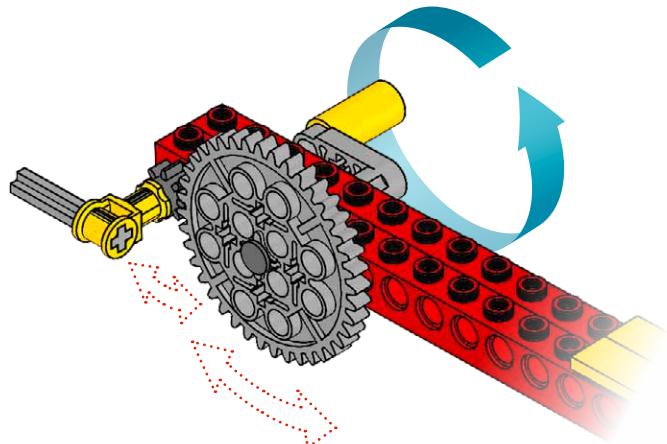
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Поверните рукоятку на один полный поворот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

Ответ запишите здесь:

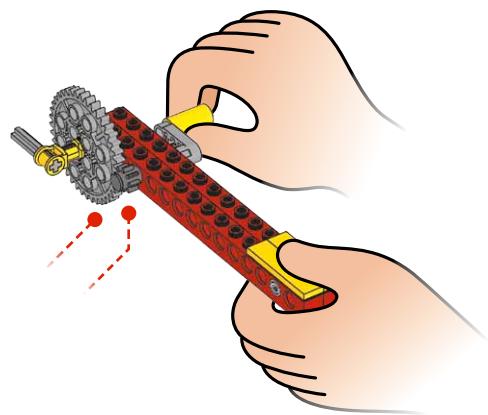


Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.



- 1. Постройте А4 (Уменьшение скорости вращения).**

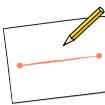
Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 22 по 26, шаги с 1 по 7.



- 2. Отметьте зубчатые колеса.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведомое зубчатое колесо
Ведущее зубчатое колесо



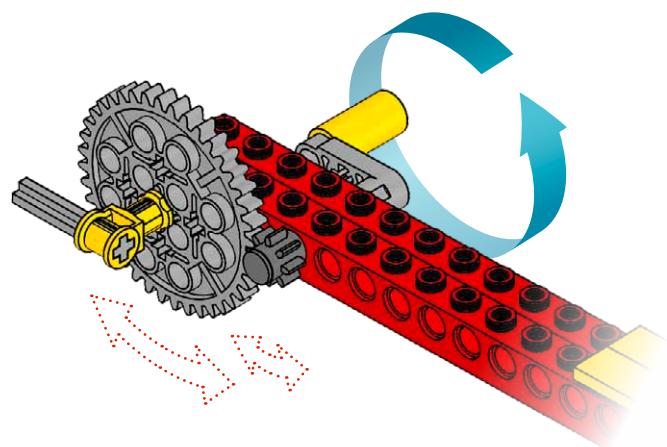
- 3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку для того, чтобы маркер положения повернулся один раз.

Ответ запишите здесь:

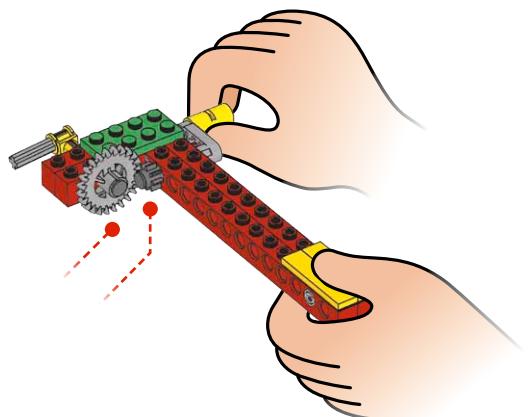


Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.



- 1. Постройте А5 (Под углом).**

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 28 по 32, шаги с 1 по 8.



- 2. Отметьте зубчатые колеса.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Коронное зубчатое колесо
Прямозубое зубчатое колесо



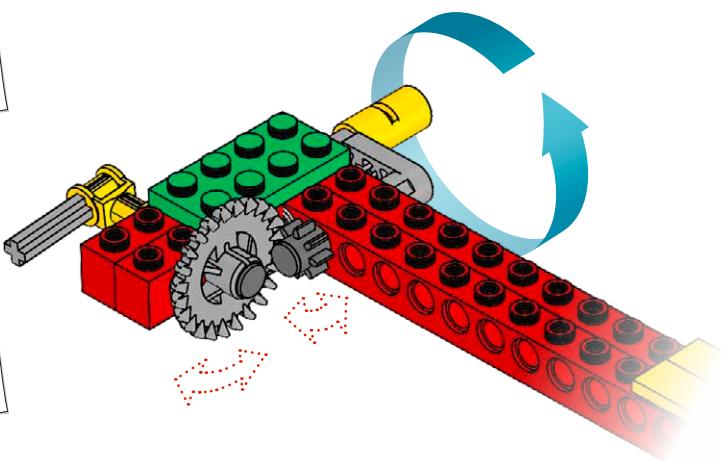
- 3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку для того, чтобы маркер положения повернулся один раз.

Ответ запишите здесь:



Понаблюдайте, в какую сторону вращаются зубчатые колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелочки, чтобы показать направления вращения.





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 рекомендациисмотрите 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.

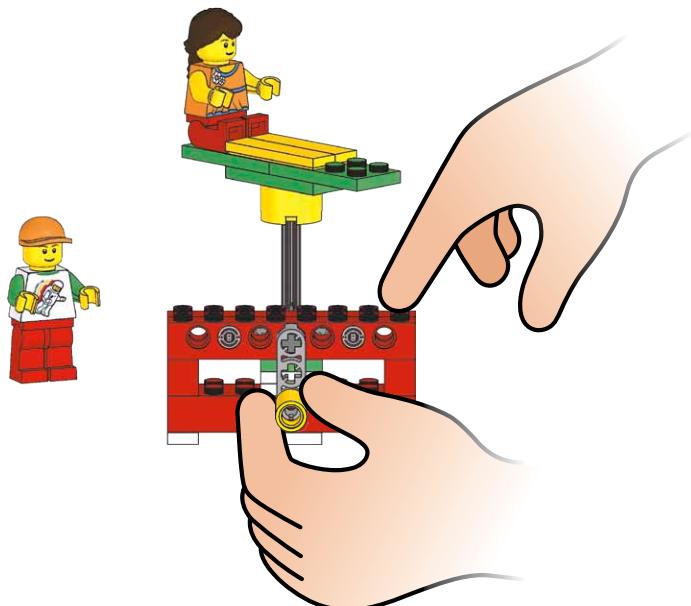
Конструирование

1. Сначала постройте модель карусели A6 и заставьте ее крутиться.

Используйте Инструкции по сборке А, 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.

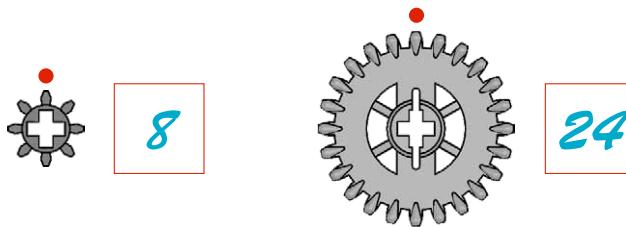


Подсказка

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 А6 с моделью карусели А7.

- 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 (А6/А7) будет крутиться быстрее.

Пусть ученики обсудят, как влияют различные зубчатые колеса на движение карусельки. Правильный прогноз — модель А7. 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 А6, для того чтобы ученики могли сравнить ее с каруселью А7.




6. Постройте модель карусели A7 и заставьте ее крутиться.

Используйте Инструкции по сборке А, 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 A7.**

- 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.

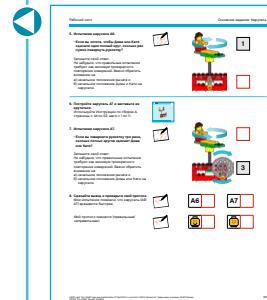
Если повернуть зубчатое колесо с 40 зубьями три раза, карусель повернется пять раз. Передаточное отношение равно 3:5 (так как $24/40 = 3/5$), карусель вращается быстрее.

Подсказка

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

8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

Карусель A7 вращается намного быстрее, потому что используется повышающая передача: ведущее зубчатое колесо с 40 зубьями и ведомое зубчатое колесо с 24 зубьями.



Развитие

Учащимся 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?

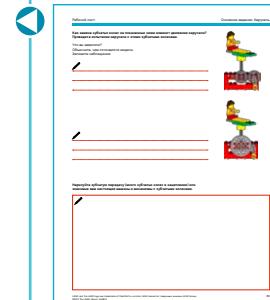
Учащимся рекомендуется нарисовать зубчатую передачу (много зубчатых колес в зацеплении) или машины и механизмы с зубчатыми колесами, которые они когда-нибудь видели. Прочтайте или продемонстрируйте раздел «Общие сведения: Зубчатые колеса».

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.





Имя (имена): _____

Дата и тема: _____

Основное задание: Карусель

Рабочий лист

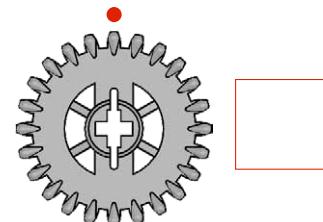


- Сначала постройте модель карусели A6 и заставьте ее крутиться.

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 34 по 42, шаги с 1 по 11.



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



- Внимательно посмотрите на картинки моделей и сравните модель карусели A6 с моделью карусели A7.

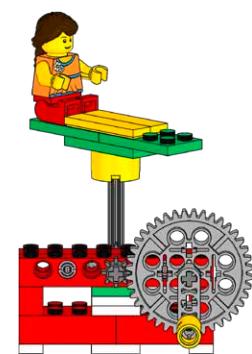
- Обведите отличие кружком.



A6



A7



- Что вы заметили? Объясните, чем отличаются модели.



- Теперь внимательно посмотрите на картинки моделей и сделайте прогноз.

Если сравнивать модели А6 и А7, то, по-моему, модель (А6/А7) будет крутиться быстрее.



A6



A7



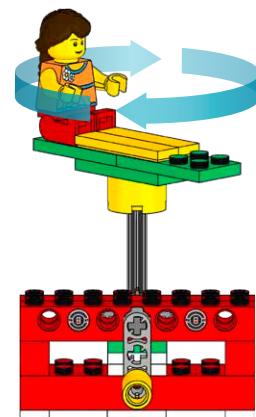
5. Испытание карусели A6.

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

Запишите свой ответ.

Не забудьте, что правильные испытания требуют как минимум троекратного повторения измерений. Важно обратить внимание на:

- начальное положение рычага и
- начальное положение Димы и Кати на карусели.

**6. Постройте карусель A7 и заставьте ее крутиться.**

Используйте Инструкции по сборке А, страницы с 44 по 52, шаги с 1 по 11.

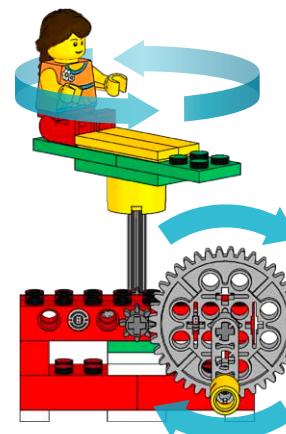
**7. Испытание карусели A7.**

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

Запишите свой ответ.

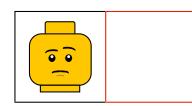
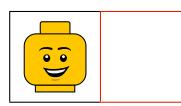
Не забудьте, что правильные испытания требуют как минимум троекратного повторения измерений. Важно обратить внимание на:

- начальное положение рычага и
- начальное положение Димы или Кати на карусели.

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

Мои испытания показали, что карусель (A6/A7) вращается быстрее.

Мой прогноз оказался (правильным/неправильным).



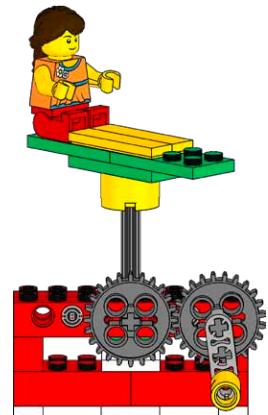
**Как замена зубчатых колес на показанные ниже изменит движение карусели?
Проведите испытания карусели с этими зубчатыми колесами.**

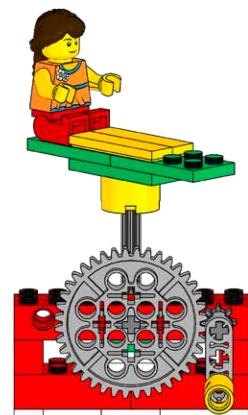
Что вы заметили?

Объясните, чем отличаются модели.

Запишите наблюдения.







**Нарисуйте зубчатую передачу (много зубчатых колес в зацеплении) или
знакомые вам настоящие машины и механизмы с зубчатыми колесами.**





Творческое задание: Тележка с попкорном

Рабочий лист



Когда Дима и Катя приходят на ярмарку, они всегда покупают попкорн. Иногда сложно найти, где продают попкорн. Дима и Катя хотят помочь продавцу, соорудив для тележки с попкорном вращающуюся рекламу.

Давайте поможем Диме и Кате!

Постройте тележку с попкорном, как показано на картинке.

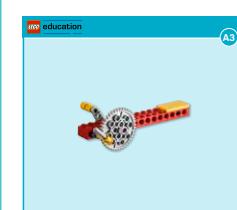
Ваши проектные задания:

- Построить тележку с попкорном.
- Сделать рекламный знак, который сможет вращаться.
- Построить механизм, заставляющий рекламу вращаться при повороте рукоятки.

А теперь, когда все готово, испытайте свою тележку. Посчитайте, сколько раз поворачивается реклама при пяти поворотах рукоятки. Оцените, насколько легко разглядеть рекламу на расстоянии. Почему легко или сложно прочитать написанное?

◀ Нужна помощь?

Смотри:





Творческое задание: Тележка с попкорном

Рекомендации для учителя

Учебные цели:

Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с проблемой из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- Определить задачу или проблему.
- Сформулировать описание на основе наблюдений.
- Испытать, оценить и изменить конструкцию моделей.

Введение

Чтобы облегчить процесс конструирования, предложите ученикам рассмотреть картинку на Рабочем листе и прочитать сопроводительный текст. При наличии материалов и времени дайте ученикам возможность провести исследование, побуждайте их выдвигать идеи и задавать вопросы, ставя перед ними задачи, которые они должны решать при проектировании и сборке. Ученики могут поискать в Интернете дополнительную информацию о внешнем виде, устройстве и функциях различных тележек и рекламных изделий.

Напомните ученикам о принципиальных моделях, с которыми они работали. Желательно построить принципиальную модель А5 (Под углом) для демонстрации используемого способа передачи вращения.

Обсудите в классе задачи, сформулированные в проектном задании. Попытайтесь найти несколько вариантов возможных решений или используйте предложенное решение.

Обсудите требования и ограничения, которые нужно учитывать при выполнении задания на проектирование. Обратите внимание учеников на эти проблемы, задавая вопросы. Например:

- Как будет выглядеть ваша модель?

Это может быть ручная тележка для попкорна на колесах, с ручками для того, чтобы толкать ее, и местом для попкорна, а также с вращающимся рекламным знаком наверху, приводящимся в движение рычагом. Или это будет просто рекламный знак с поворотным механизмом.

- Какие LEGO-детали у вас есть? Какие колеса вы будете использовать? Что можно использовать в качестве рекламного знака? С чего вы собираетесь начать сборку?
- Как вы думаете, быстро или медленно должна вращаться реклама? Почему?

Дополнительные материалы

Материалы для улучшения внешнего вида и расширения возможностей модели: для создания рекламного знака ученики могут использовать бумагу, картон и маркеры; для усложнения модели можно использовать дополнительные LEGO-детали (если они есть).

Когда модель будет готова, предложите ученикам осмыслить созданное ими изделие и реализованные в нем процессы.

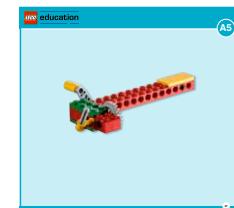
- Провести испытания для оценки работоспособности модели.
- Еще раз оценить, насколько модель соответствует проектному заданию.
- Запечатлеть конструкцию, сделав рисунки или цифровые фотографии.

Подсказка

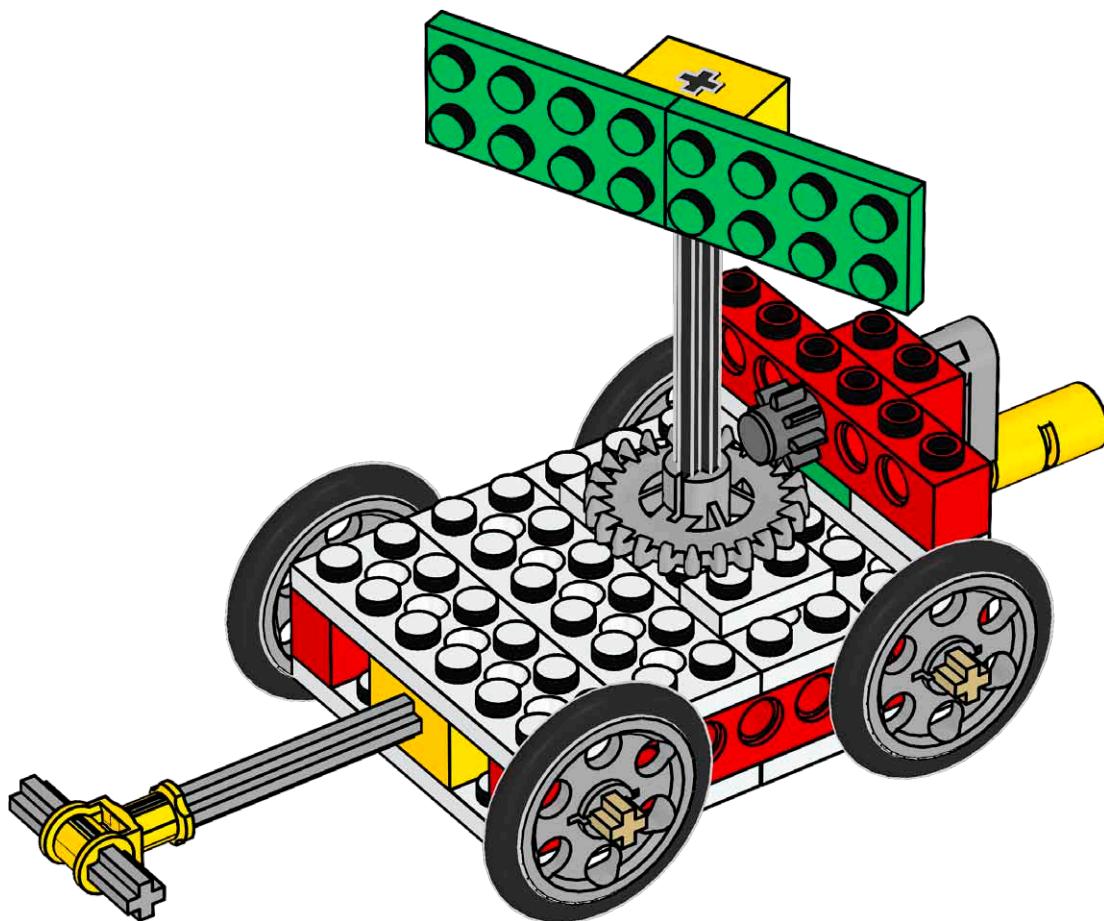
Большинство использованных здесь изображений можно найти на компакт-диске в файле «Изображения для работы в классе». Вам не составит никакого труда использовать их на своих уроках.

Нужна помощь?

Смотри:

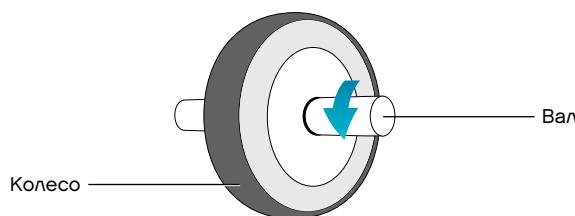


Возможное решение





Общие сведения: Колеса и оси



Как правило, колесом называется цельный диск или кольцо со спицами, предназначенные для поворота вокруг оси, проходящей через его вал. Круг, очерчиваемый в воздухе рукояткой, это также и траектория движения обода колеса. При повороте рукоятки поворачивается прикрепленный к ней вал. И колесо, и вал поворачиваются с одинаковой скоростью. Однако силы, необходимые для их поворота, – разные, поскольку у колеса и вала разные диаметры. Для поворота колеса требуется гораздо меньшая сила, чем для поворота его вала.

Колеса и оси используются для:

- управления направлением движения,
- увеличения вращающей силы, которая также называется крутящим моментом,
- уменьшения трения и облегчения перемещения предметов.

Колеса и оси используются во многих механизмах, где необходимо регулировать направление движения и вращающую силу, например в ветряных мельницах, велосипедах, роликовых коньках, вертолетах, спиннингах для рыбной ловли, тележках, колясках и дверных ручках.



Знаете ли вы, что...

Диск является колесом, только если через его вал проходит ось.



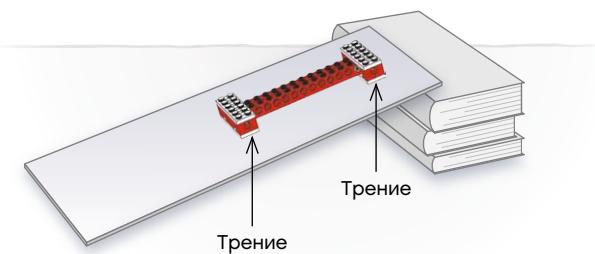
Уяснение понятия

Мы рекомендуем уяснить понятие простого механизма, с которым предстоит работать. Чтобы пробудить у учеников интерес, можно, например, показать им несколько демонстрационных ЛЕГО-моделей. Постройте принципиальную модель или покажите несколько изображений из коллекции «Изображения для работы в классе» и задайте вопросы, например: «Что вы знаете об этом простом механизме?» или «Где мы используем этот простой механизм?». Обратите внимание, смогут ли ученики назвать какие-либо продемонстрированные вами предметы, дайте ученикам время рассмотреть их.



Формирование словарного запаса

Ученики узнают необходимые слова, касающиеся простых механизмов, по мере прохождения занятий. Возможно, будет полезно познакомить их с определенными понятиями на данном этапе, в частности, со словом трение.

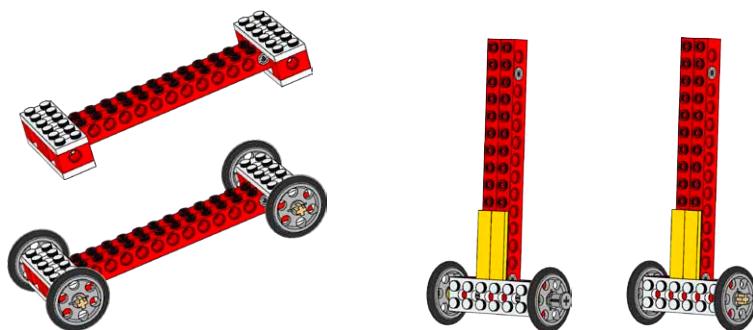


Трение — это сопротивление скольжению одного тела по другому (см. раздел «Словарик»). Действие трения можно исследовать на принципиальных моделях.

Понимание принципов работы механизмов

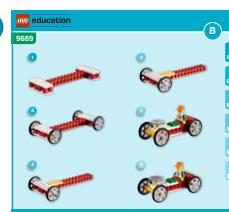
Цель принципиальных моделей — помочь ученикам на практике понять принцип работы простых механизмов, прежде чем они перейдут к конструированию основных моделей.

Принципиальные модели представлены в логической последовательности, способствующей постепенному пониманию принципов работы механизма. Из деталей набора можно одновременно построить только одну принципиальную модель.



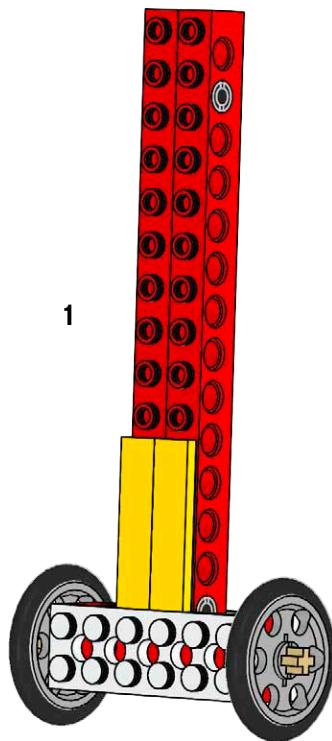
Подсказка

Для объяснения этого термина можно принести в класс несколько шершавых и гладких предметов и продемонстрировать, что шершавые предметы скользят хуже, чем гладкие.

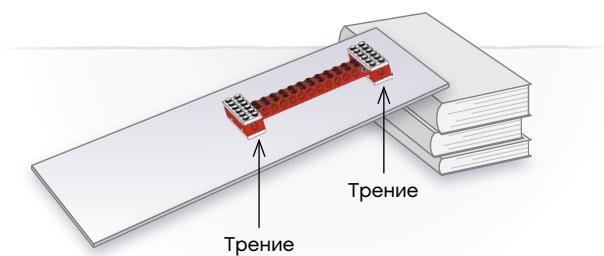


Использование принципиальных моделей

1. Желтые детали обозначают место, куда надо прикладывать силу (держать, толкать, поднимать) при изучении принципиальных моделей. Для того чтобы принципиальные модели работали должным образом, их надо держать в правильном положении.



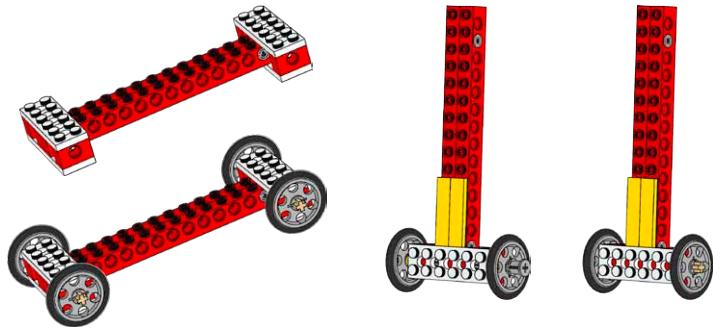
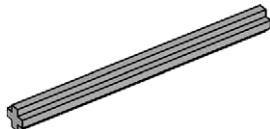
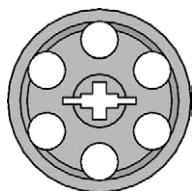
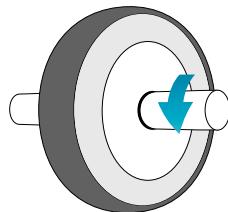
2. Важно, чтобы ученики поняли, что такое трение, до начала работы с принципиальными моделями колес и осей. Трение заставляет двигающийся объект замедлить свое движение и в конце концов остановиться, если не будет применена дополнительная сила.



3. Для испытания первых двух принципиальных моделей понадобится пандус, В1 — скользящая модель и В2 — роликовая модель. Постройте простой пандус, используя книги (для создания возвышения) и деревянную доску или кусок твердого картона (для создания наклонной плоскости).



Изображения для работы в классе

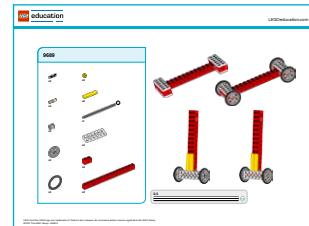


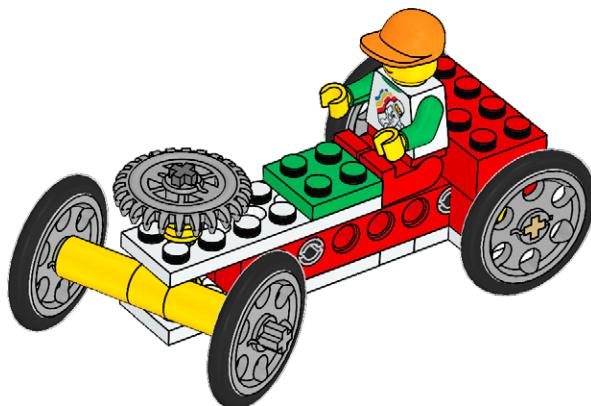
Подсказка

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.

Подсказка

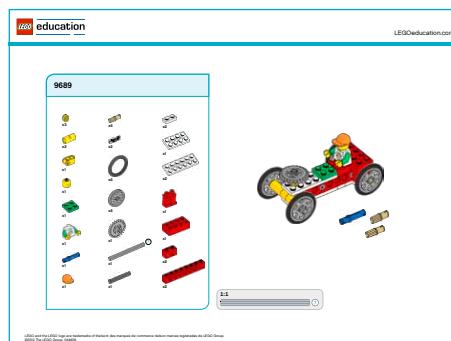
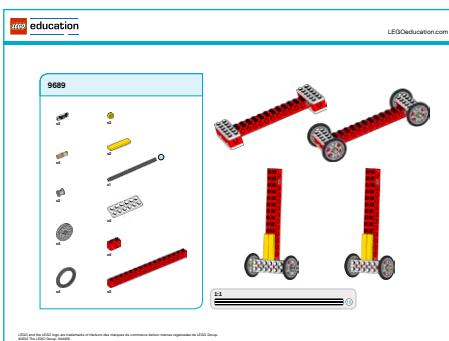
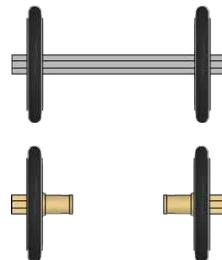
Используйте Перечень деталей.





Подсказка

Как правило, удобнее отобрать необходимые детали до начала работы с моделями.



Подсказка

Перечень деталей можно распечатать, чтобы ученики могли использовать его как памятку, выбирая и откладывая необходимые им детали.



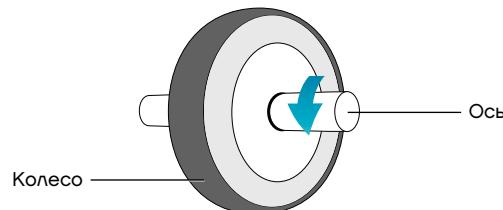
Принципиальные модели: Колеса и оси

Рекомендации для учителя

Вопросы для обсуждения

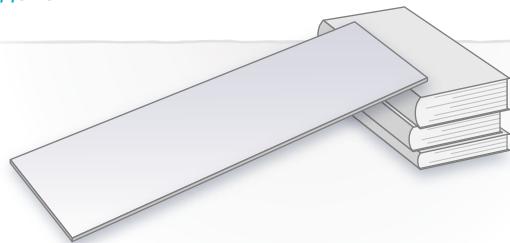
- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?

Чтобы заинтересовать учеников, организуйте сравнение их ответов с изображениями из коллекции «Изображения для работы в классе» или воспользуйтесь разделом «Общие сведения: Колеса и оси».



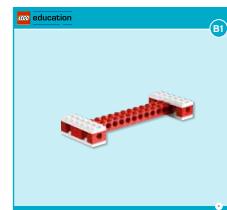
Постройте пандус, чтобы протестировать первые две принципиальные модели В1, В2.

Постройте простой пандус, используя книги (для создания возвышения) и деревянную доску или кусок твердого картона. Для испытания моделей поставьте их наверх пандуса и отпустите.



1. Постройте В1 (Скользящая модель).

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 4 по 6, шаги с 1 по 5.



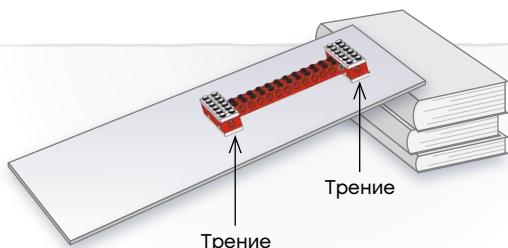
2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Найдите проявление трения. Отметьте стрелкой предполагаемое место, где возникает трение, когда модель скатывается по пандусу.

Ученики должны понимать, что при скольжении одной поверхности по другой возникает существенное трение.

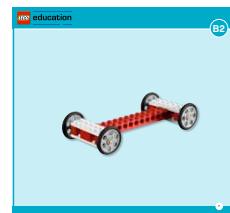
Измерьте расстояние, которое проехала модель.

Расстояние, которое проедет модель В1, зависит от таких переменных, как гладкость поверхности, угол наклона пандуса и сила, с которой толкнули модель. Ученики заметят, что модель сдвинуть с места не легко. Из-за большого трения скользящая модель В1 не проедет большое расстояние от пандуса, если она вообще съедет с него.

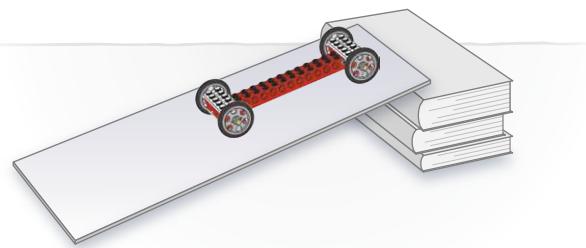


1. Постройте В2 (Роликовая модель).

Используйте Инструкции по сборке В, страница 8, шаг 1.

**2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

Трение — это сила, замедляющая скольжение одного тела по поверхности другого.



Действует ли трение в этой модели?

Ученики могут отметить любой ответ! Между шинами и поверхностью пандуса нет значительного трения. По мере вращения колеса новые секции шин контактируют с поверхностью пандуса. С другой стороны, существует трение между осью и валом, через который проходит ось, по этой причине движение модели замедляется.

Измерьте расстояние, которое проехала модель.

Ученики обратят внимание на то, что трение становится значительно меньше при использовании колес. Ученикам не нужно сильно толкать роликовую модель В2 для того, чтобы она двигалась (если, конечно, не заставлять модель двигаться боком) даже на неровной поверхности. Модель В2 легко съезжает с пандуса и проезжает большее расстояние, чем скользящая модель В1.

3. Сравните модель В1 с моделью В2.

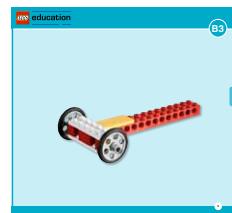
Насколько легко или сложно заставить двигаться модель В1 по сравнению с моделью В2?

Отметьте каждую модель.

Ученики заметят, что роликовую модель В2 сдвинуть намного легче. При наличии колес и осей трение значительно снижается, и катящаяся модель В2 проезжает большее расстояние, чем скользящая модель В1.

1. Постройте В3 (Модель с одиночной фиксированной осью).

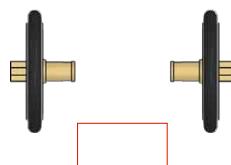
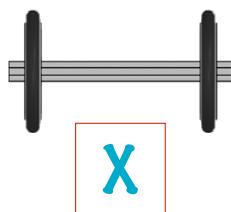
Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 10 по 14, шаги с 1 по 9.



Эту модель нужно испытывать на ровной поверхности.

2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Отметьте, какой тип оси используется в этой модели.



В модели В3 используется одиночная фиксированная ось.

Проверьте, как ваша модель движется по прямой линии.

Отметьте, насколько легко или сложно управлять движением модели по прямой линии.



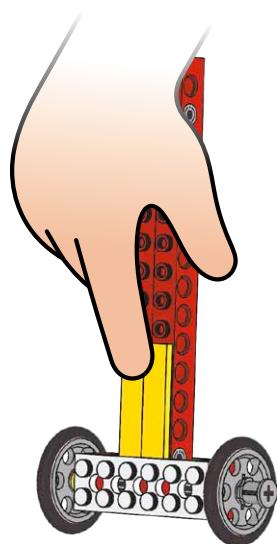
Ученики заметят, что модель В3 с одиночной осью очень легко заставить двигаться по прямой линии.

Проверьте, как ваша модель может поворачивать.

Отметьте, насколько легко или сложно заставить модель повернуть.

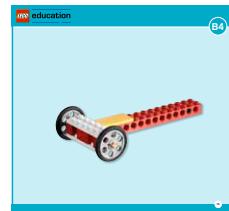


Ответы будут варьироваться в зависимости от многих факторов, таких как поверхность испытательной дорожки и усилие, приложенное для движения модели. Ученики должны заметить, что модель В3 с одиночной осью сложно заставить совершить круговой поворот. При резком повороте одно колесо всегда скользит. Колеса не могут поворачиваться на разных скоростях.



1. Постройте В4 (Модель с отдельными осями).

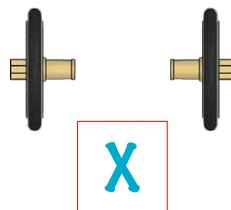
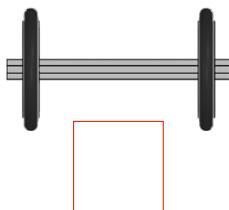
Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 16 по 20, шаги с 1 по 7.



Эту модель нужно испытывать на ровной поверхности.

2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Отметьте, какой тип оси используется в этой модели.



В модели В4 используются отдельные оси.

Проверьте, как ваша модель движется по прямой линии.

Отметьте, насколько легко или сложно управлять движением модели по прямой линии.



Ученики заметят, что модель В4 с отдельными осями легко заставить двигаться по прямой линии.

Проверьте, как ваша модель может поворачивать.

Отметьте, насколько легко или сложно заставить модель повернуть.



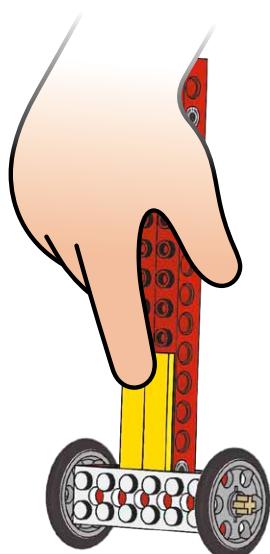
Ученики заметят, что модель В4 с отдельными осями легко движется и по прямой, и по кривой дороге с резкими поворотами.

Благодаря отдельным осям колеса могут поворачиваться на разных скоростях.

3. Сравните модель В3 с моделью В4.

Насколько легко или сложно управлять моделью В3 по сравнению с В4?

Ученики заметят, что моделью В4 с отдельными осями легче управлять на поворотах, чем моделью В3 с одиночной осью.





Имя(имена): _____

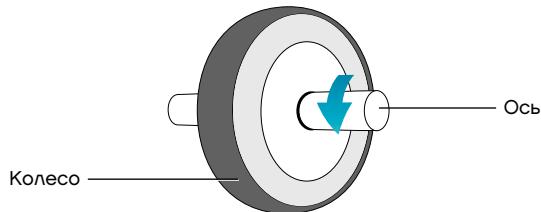
Дата и тема: _____

Принципиальные модели: Колеса и оси

Рабочий лист

Вопросы для обсуждения

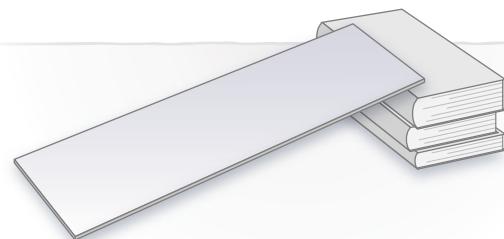
- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?



Постройте пандус, чтобы испытать первые две принципиальные модели В1, В2.

Используйте книги (как подставку) и деревянную доску или кусок твердого картона.

Когда пандус будет готов, соберите и испытайте модели (только одну модель за один раз!).



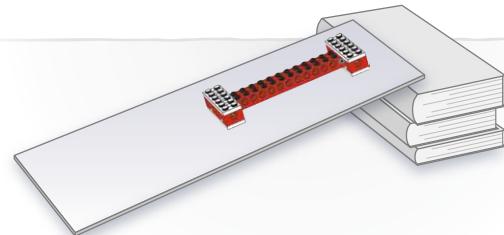
1. Соберите модель В1 (Скользящая модель).

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 4 по 6, шаги с 1 по 5.



2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Найдите, где проявляется трение.
Отметьте стрелкой место, где по вашему мнению возникает трение, когда модель скатывается по пандусу.



Измерьте расстояние, которое проехала модель.

Свой ответ запишите здесь:



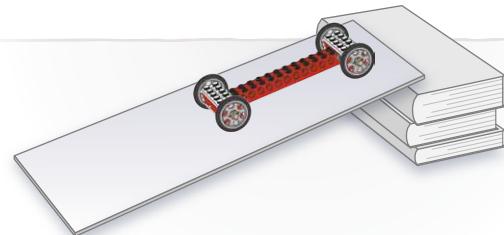
1. Соберите модель В2 (Роликовая модель).

Используйте Инструкции по сборке В, страница 8, шаг 1.



2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Трение — это сила, замедляющая скольжение одного тела по поверхности другого.



Действует ли в этой модели трение? ДА / НЕТ



ДА	
----	--

НЕТ	
-----	--

Измерьте расстояние, которое проехала модель.

Свой ответ запишите здесь:



3. Сравните модель В1 с моделью В2.

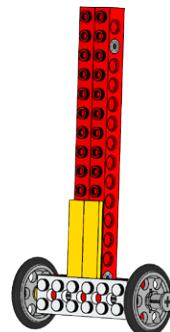
Какую модель легче заставить двигаться, В1 или В2?
Отметьте в таблице каждую модель.



	Легко	Трудно

1. Соберите модель В3 (Модель с одиночной фиксированной осью).

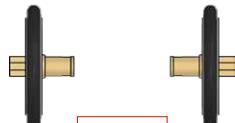
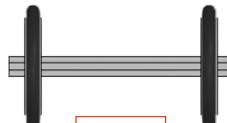
Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 10 по 14, шаги с 1 по 9.



Эту модель нужно испытывать на ровной поверхности.

2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Отметьте, какой тип оси используется в этой модели.



Проверьте, как ваша модель движется по прямой линии.

Отметьте, легко или трудно заставить вашу модель двигаться по прямой.



	Легко	Трудно

Проверьте, как ваша модель может поворачивать.

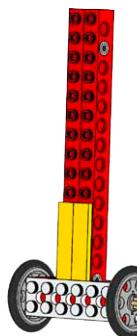
Отметьте, легко или трудно заставить вашу модель повернуть.



	Легко	Трудно

1. Соберите модель В4 (Модель с отдельными осями).

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 16 по 20, шаги с 1 по 7.



Эту модель нужно испытывать на ровной поверхности.

2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Отметьте, какой тип оси используется в этой модели.



Проверьте, как ваша модель движется по прямой линии.

Отметьте, легко или сложно заставить вашу модель двигаться по прямой линии.



	Легко		Сложно

Проверьте, как ваша модель может поворачивать.

Отметьте, легко или сложно заставить вашу модель повернуть.



	Легко		Сложно

3. Сравните модель В3 с моделью В4.

Какой моделью легче управлять - В3 или В4?
Отметьте свой ответ.



		Легко		Сложно

Основное задание: Машино

Рекомендации для учителя

Учебные цели

На этом занятии ученики будут строить и испытывать модели, использующие:

- одиночную фиксированную ось
- отдельные оси

Для выполнения этого задания ученики должны ознакомиться с активным словариком, касающимся колес и осей:

- трение
- отдельные оси
- одиночная фиксированная ось
- скользить
- управлять

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

Необходимые материалы

- Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education

 9689

Другие необходимые материалы

- Плоская поверхность или испытательная дорожка для движения моделей по прямой, для поворотов и зигзагообразного движения



Установление взаимосвязей



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.

Дима и Катя любят ходить на ярмарку. Им очень нравится кататься на машинках. Так весело ездить по кругу, махать рукой друзьям и родным, но на треке нужно быть осторожным — не всеми машинками легко управлять.

Вы когда-нибудь пробовали управлять машинкой?
Что вам нравится в машинках больше всего?
Какие простые механизмы нужны для того, чтобы машинка двигалась и поворачивала?

Давайте соберем машинку!

Конструирование

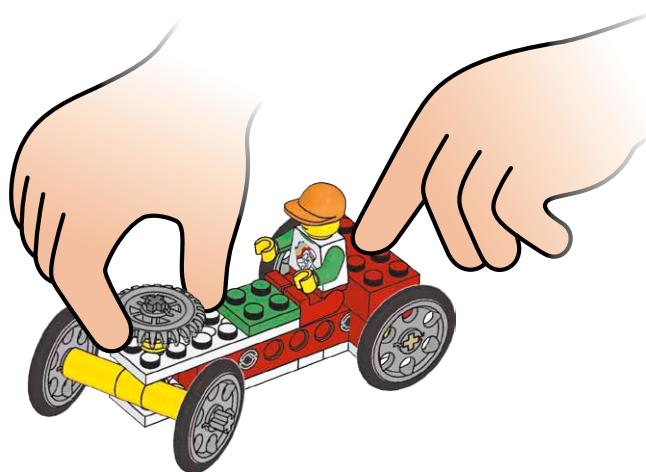
1. Сначала соберите модель машинки В5 и попробуйте управлять ею.

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 22 по 30, шаги с 1 по 13.

После того как вы построили модель машинки В5, сделайте следующее:

- При необходимости ученикам нужно напомнить, что трение (см. раздел «Словарик») может оказывать влияние на движение. Если колеса расположены слишком близко к корпусу модели, они не могут свободно вращаться.

- Убедитесь, что фигурка Димы или Кати надежно закреплена.

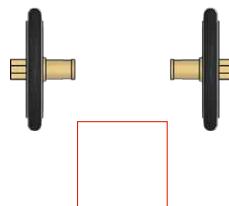
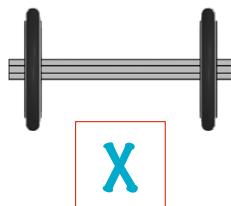


Подсказка

При испытании машинки используйте обе руки, чтобы удерживать все четыре колеса на дорожке. Одна рука должна находиться на задней части машины, а вторая на руле.

Рефлексия

2. Отметьте, какой тип оси используется для передних колес.



В модели В5 используется одиночная фиксированная ось.

3. Внимательно посмотрите на картинки моделей и сравните модель В5 с моделью В6.

- Обведите отличия кружком.
- Что вы заметили? Объясните, чем отличаются модели.

*Ученики должны заметить, что в передних колесах используются разные оси.
В модели В5 используется одиночная ось, а в модели В6 — отдельные оси.*

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

Если сравнивать модель В5 и модель В6, мне кажется, что легче управлять машинкой (В5/В6).

Попросите учеников рассказать своими словами о влиянии разных осей на движение машинки. Правильный прогноз — модель В6. Но на данном этапе не так важно, дадут ли ученики правильный ответ, — важно, чтобы они сделали прогноз, который впоследствии можно было бы проверить.

5. Испытайте модель В5.

Ученики наблюдают и исследуют управление моделью при движении по прямой и на резких поворотах. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны.

Ученики заметят, что моделью В5 намного легче управлять при движении по прямой. Они также заметят, что им сложно управлять ею на резких поворотах или при зигзагообразном движении, поскольку колеса не могут вращаться на разных скоростях. Одно колесо будет всегда скользить на поворотах. Ученики должны записать свои ответы в таблицу.

Примечание. По возможности сохраните модель В5, для того чтобы ученики могли сравнить ее с моделью В6.



maz education	
Моя модель	Быстрое сравнение
Сравнение машинок Машинка	
1. Сделайте машинку машинка №5 и машинку №6. Для этого используйте конструктор из 20х20 кубиков LEGO.	
2. Добавьте колеса для машинки №5 и машинки №6. 	
3. Внимательно посмотрите на колеса машинки №5 и машинки №6. 	
4. Запишите машинку №5 и машинку №6 в таблицу. 	
5. Тестируйте машинки. Для сравнения машинки №5 и машинки №6 используйте конструктор из 20х20 кубиков LEGO.	
<input type="checkbox"/> В5 В6	



maz education	
Моя модель	Быстрое сравнение
Сравнение машинок Машинка	
1. Сделайте машинку машинка №5 и машинку №6. Для этого используйте конструктор из 20х20 кубиков LEGO.	
2. Добавьте колеса для машинки №5 и машинки №6. 	
3. Внимательно посмотрите на колеса машинки №5 и машинки №6. 	
4. Запишите машинку №5 и машинку №6 в таблицу. 	
5. Тестируйте машинки. Для сравнения машинки №5 и машинки №6 используйте конструктор из 20х20 кубиков LEGO.	
<input type="checkbox"/> В5 В6	

6. Соберите модель В6 и попробуйте управлять ею.

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 32 по 40, шаги с 1 по 13.
Попросите учеников назвать детали, пока они рассматривают модель.

**7. Испытайте машинку модели В6.**

Ученики наблюдают и исследуют управление моделью при движении по прямой и на резких поворотах. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, для того чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны.

Ученики заметят, что машинка В6 очень легко управляется как при движении по прямой линии, так и при зигзагообразном движении с резкими поворотами. Благодаря отдельным осям колеса могут поворачиваться с различной скоростью. Ученики должны записать свои ответы в таблицу.

8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

Машинка В6 поворачивает легче потому, что в ней используются отдельные оси.

Развитие

Учеников просят построить испытательную дорожку и изучить движение машинок. Учащимся предлагается перестроить машинку, чтобы, например, исследовать эффект использования отдельных осей в задних колесах или использования разных колес. Они должны записать свои наблюдения.

Примечание. Для этапа «Развитие» не предусмотрено никаких инструкций по сборке.

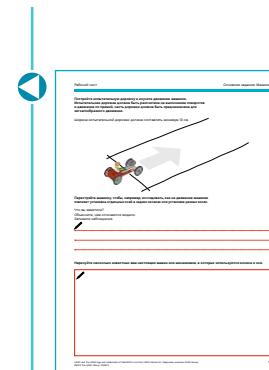
Предложите ученикам описать своими словами влияние использования различных колес и осей на движение машинки, задавая им наводящие вопросы:

- Расскажите, что случилось, когда вы попытались управлять машинкой?
- Насколько легко/сложно вам было управлять машинкой на испытательной дорожке? Что вы думаете об этом?
- Расскажите, как работает модель.
- Что вы сделали для того, чтобы убедиться, что ваши наблюдения верны?

Желательно, чтобы ученики нарисовали разные знакомые им машины и механизмы, в которых используются колеса и оси. Для вдохновения прочитайте и продемонстрируйте раздел «Общие сведения: Колеса и оси».

Дополнительно

С более подготовленными учащимися можно рассмотреть колеса как ролики или изучать колесо и ось на примере лебедки. Колеса работают не только при движении по земле. Например, в роликовых конвейерах колеса используются для облегчения перемещения предметов. В лебедке действие колеса воплощается круговым движением рукоятки.



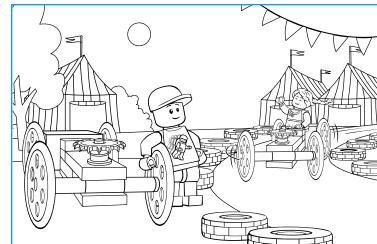


Имя (имена): _____

Дата и тема: _____

Основное задание: Машиночка

Рабочий лист



- Сначала постройте модель машинки B5 и попробуйте управлять ею.

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 22 по 30, шаги с 1 по 13.



- Отметьте, какой тип оси используется для передних колес.

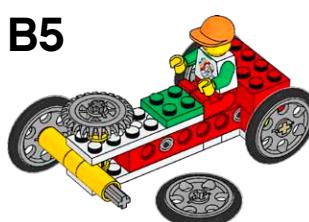


- Внимательно посмотрите на картинки моделей и сравните модель B5 с моделью B6.

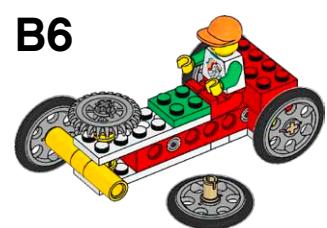
- Обведите отличие кружком.



B5



B6



- Что вы заметили? Объясните, чем отличаются модели.



- Теперь внимательно посмотрите на картинки моделей и сделайте прогноз.

Если сравнивать модель B5 и модель B6, мне кажется, что легче управлять машинкой модели (B5/B6).



B5	
----	--

B6	
----	--

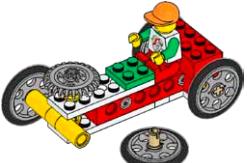
5. Испытайте машинку модели B5.

				
	 Легко	 Сложно	Результаты наблюдений	
			
			

6. Постройте машинку модели B6 и попробуйте управлять ею.

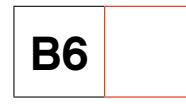
Используйте Инструкции по сборке B, страницы с 32 по 40, шаги с 1 по 13.

**7. Испытайте машинку модели B6.**

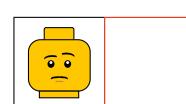
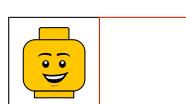
				
	 Легко	 Сложно	Результаты наблюдений	
			
			

8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

Мои исследования показали, что легче управлять машинкой модели (B5/B6).

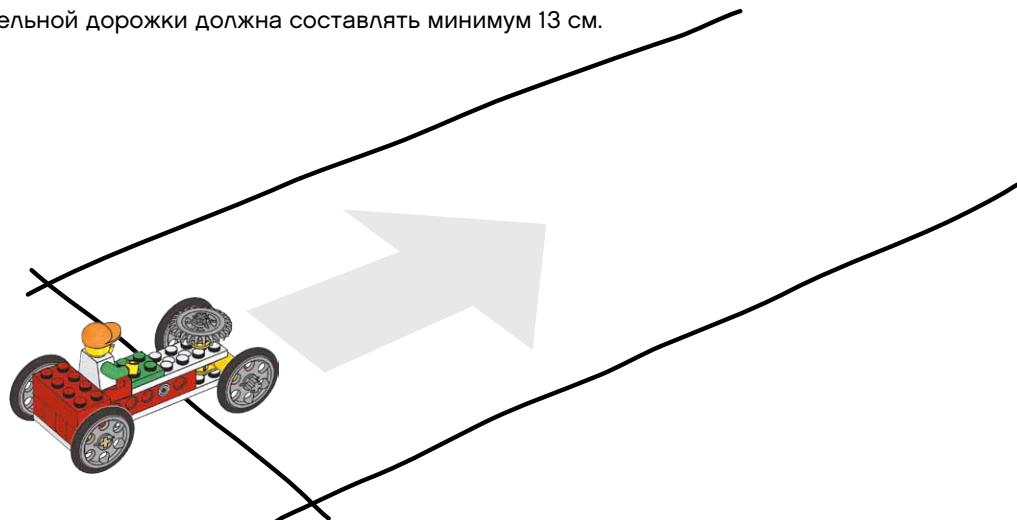


Мой прогноз оказался (правильным/ неправильным).



Постройте испытательную дорожку и изучите движение машинок.
Испытательная дорожка должна быть рассчитана на выполнение поворотов
и движение по прямой, часть дорожки должна быть предназначена для
зигзагообразного движения.

Ширина испытательной дорожки должна составлять минимум 13 см.



**Перестройте машинку, чтобы, например, исследовать, как на движение машинки
повлияет установка отдельных осей в задних колесах или установка разных колес.**

Что вы заметили?

Объясните, чем отличаются модели.

Запишите наблюдения.



Нарисуйте несколько известных вам настоящих машин или механизмов, в которых используются колеса и оси.





Творческое задание: Тачка

Рабочий лист



Приходя на ярмарку, Дима и Катя каждый раз замечают, как там чисто. Хотя далеко не все бросают мусор в урну! На ярмарке так много людей, что для уборки мусора постоянно требуется много рабочих. Дима и Катя хотят помочь рабочим ярмарки перевезти мешки с мусором.

Давайте поможем Диме и Кате!

Соорудите тачку, как на картинке.

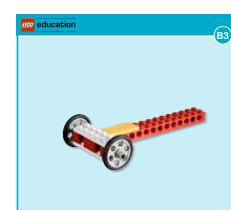
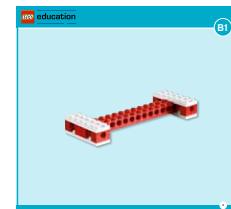
Ваше проектное задание:

- Постройте тачку.
- Приделайте тачке ручки, а также ножки, чтобы она могла стоять.
- Ваша тачка должна быть предназначена для перевозки грузов – ЛЕГО-деталей.

Когда все будет готово, испытайте вашу тачку. Положите в нее ЛЕГО-груз и толкайте ее вперед, чтобы проверить, устойчива ли она. Оцените, легко ли двигать тачку по прямой линии и на поворотах. Почему легко или сложно ею управлять?

◀ Нужна помощь?

Смотрите:



Творческое задание: Тачка

Рекомендации для учителя

Учебные цели:

Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с проблемой из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- Определить задачу или проблему.
- Сформулировать описание на основе наблюдений.
- Испытать, оценить и изменить конструкцию моделей.

Введение

Чтобы облегчить процесс конструирования, предложите ученикам рассмотреть картинку на Рабочем листе и прочитать сопроводительный текст. При наличии материалов и времени дайте ученикам возможность провести исследование, побуждайте их выдвигать идеи и задавать вопросы, ставя перед ними задачи, которые они должны решать при проектировании и конструировании. Ученики могут поискать в Интернете дополнительную информацию о внешнем виде, устройстве и функциях тележек и тачек для мусора.

Напомните ученикам о принципиальных моделях, с которыми они работали. Желательно построить принципиальные модели В3 и В4 для демонстрации разных конструктивных решений.

Обсудите в классе задачи, сформулированные в проектном задании. Попытайтесь найти несколько вариантов возможных решений или используйте предложенное решение.

Обсудите требования и ограничения, которые нужно учитывать при выполнении проектного задания. Обратите внимание учеников на эти проблемы, задавая вопросы. Например:

- Как будет выглядеть ваша модель?
Это может быть ручная тележка с колесами и, возможно, ручками для толкания и местом для груза. Или это будет просто тачка, как на рисунке.
- Какие LEGO-детали у вас есть? Вы будете использовать большие или маленькие колеса? Как ваша тачка будет стоять на земле? Что можно использовать в качестве ножек для тачки?
- С чего вы собираетесь начать сборку модели?

Подсказка

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

Нужна помощь?

Смотрите:



Дополнительно потребуется

Материалы для улучшения внешнего вида и расширения функциональности модели: ученики могут использовать бумагу, картон и маркеры, чтобы сделать для тачки контейнер или пакеты для мусора. Для усложнения модели можно использовать дополнительные ЛЕГО-детали (если они есть).

Когда модель будет готова, предложите ученикам осмыслить созданное ими изделие и реализованные в нем процессы:

- Провести испытания для оценки работоспособности их модели.
- Еще раз оценить, насколько модель соответствует проектному заданию.
- Запечатлеть конструкцию, сделав рисунки или цифровые фотографии.

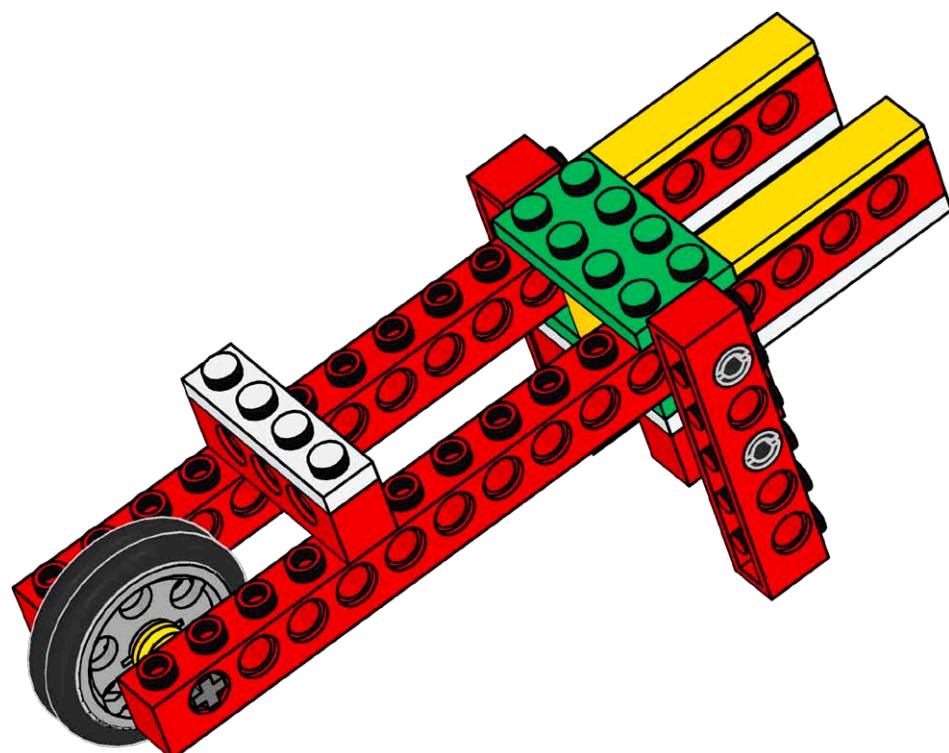


Знаете ли вы, что...

ЛЕГО-грузы весят приблизительно 53 грамма.

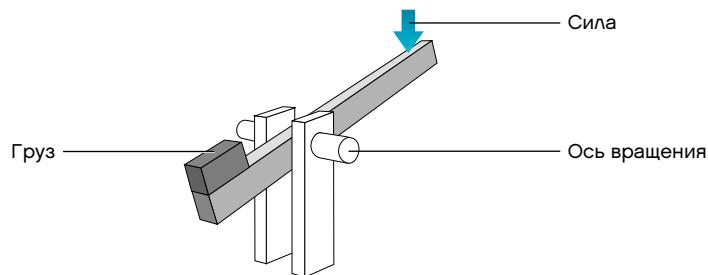


Возможное решение





Общие сведения: Рычаги



Рычагом обычно называют стержень или балку, которые поворачиваются вокруг оси вращения для создания полезного движения. Груз перемещается поворотом рычага, происходящего под действием силы (тянувшей или толкающей). С помощью рычага груз можно поднять с меньшим усилием, чем его вес, если поместить груз ближе к оси вращения, чем место приложения силы.

Существуют три основных варианта расположения оси вращения, груза и точки приложения силы. В рычагах первого рода ось вращения расположена между точкой приложения силы и грузом – такие рычаги могут использоваться и для получения выигрыша в силе и для получения выигрыша в расстоянии. В рычагах второго рода груз расположен между точкой приложения силы и осью вращения – такие рычаги обычно используются, чтобы получить выигрыш в силе. В рычагах третьего рода точка приложения силы расположена между осью вращения и грузом – такие рычаги обычно используются, чтобы получить выигрыш в расстоянии.

Рычаги используются для:

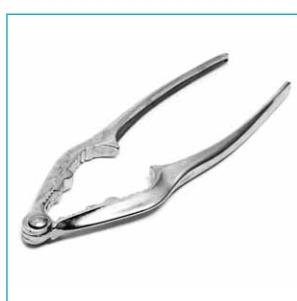
- приложения силы на расстоянии от груза.
- изменения направления действия силы.
- увеличения действующей на груз силы.
- увеличения расстояния, на который перемещается груз.

Действие рычага используется во многих устройствах, например в тачках, веслах, граблях, щипцах для орехов, пинцетах, отвертках, лопатах, молотках, штопорах, зажигалках, степлерах, ломах, ножницах и качелях.



Знаете ли вы, что...

Рычаги облегчают работу благодаря получению выигрыша в расстоянии, или силе или благодаря изменению направления действия силы.



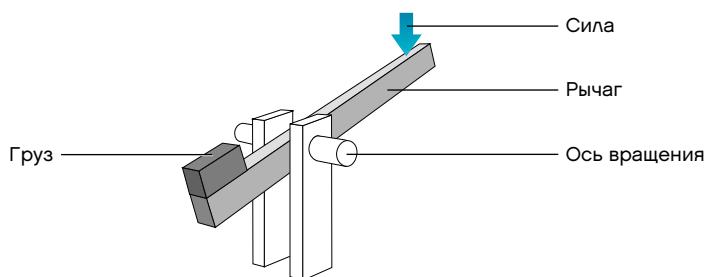
Уяснение основных понятий

Мы рекомендуем уяснить понятие простого механизма, с которым предстоит работать. Чтобы пробудить у учеников интерес, можно, например, показать им несколько демонстрационных LEGO-моделей. Постройте принципиальную модель или покажите несколько изображений из коллекции «Изображения для работы в классе» и задайте вопросы, например: «Что вы знаете об этом простом механизме?» или «Где мы используем этот простой механизм?». Проверьте, могут ли ученики назвать какие-либо продемонстрированные вами предметы, дайте ученикам время рассмотреть их.



Расширение словарного запаса

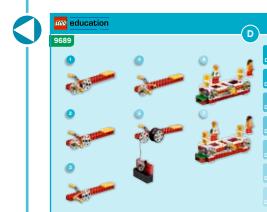
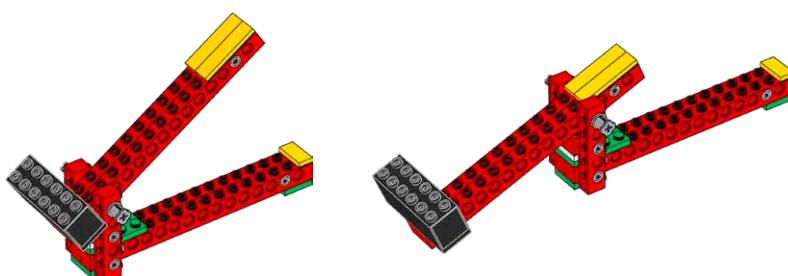
Ученики узнают необходимые слова, касающиеся простых механизмов, по мере прохождения занятий. Возможно, будет полезно познакомить их с некоторыми понятиями на данном этапе. Важные новые слова: *сила, груз, ось вращения и рычаг*.



Понимание принципов

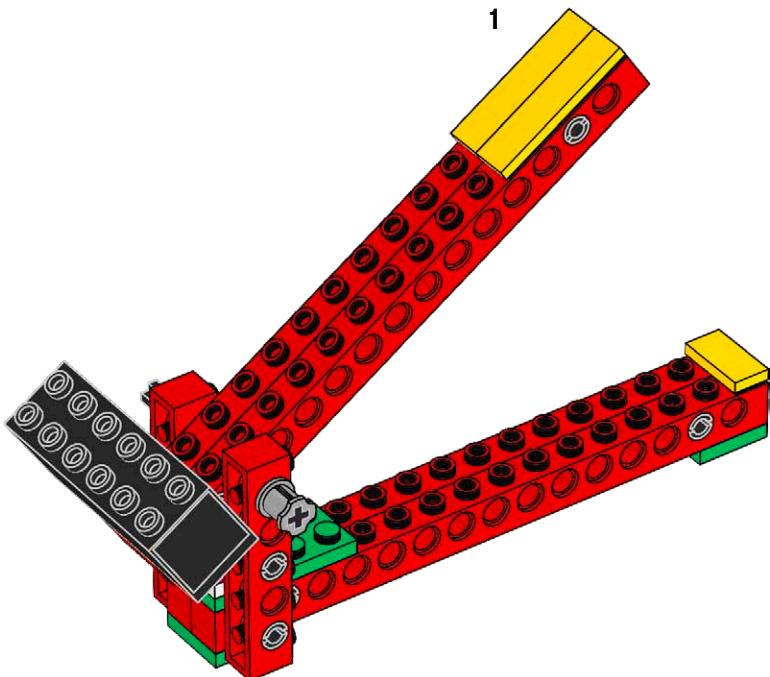
Цель принципиальных моделей — помочь ученикам на практике понять принцип работы простых механизмов, прежде чем они перейдут к конструированию основных моделей.

Принципиальные модели представлены в логической последовательности, способствующей постепенному пониманию принципов работы механизма. Из деталей набора можно одновременно построить только одну принципиальную модель.



Использование принципиальных моделей

- Желтые детали обозначают место, куда надо прикладывать силу (держать, толкать, поднимать) при изучении принципиальных моделей. Чтобы принципиальные модели работали должным образом, их надо держать в правильном положении.



Рычаг первого рода

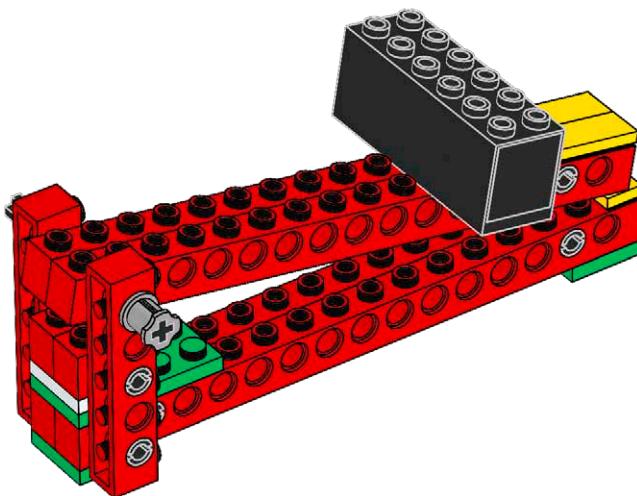
У рычага первого рода ось вращения расположена между точкой приложения силы и грузом. Рычаги этого типа изменяют направление силы и могут уменьшить усилие, необходимое для перемещения груза, или увеличить величину перемещения. Примером рычага первого рода могут служить балансирующие качели.

Подсказка

Демонстрируя рычаги второго и третьего родов, просто перестройте модель. Смотрите следующую страницу.

Рычаг второго рода

У рычага второго рода груз расположен между точкой приложения силы и осью вращения. Рычаги этого типа не изменяют направления действия силы, но могут уменьшать величину усилия, необходимого для поднятия груза. Примером рычага второго рода может служить тачка.

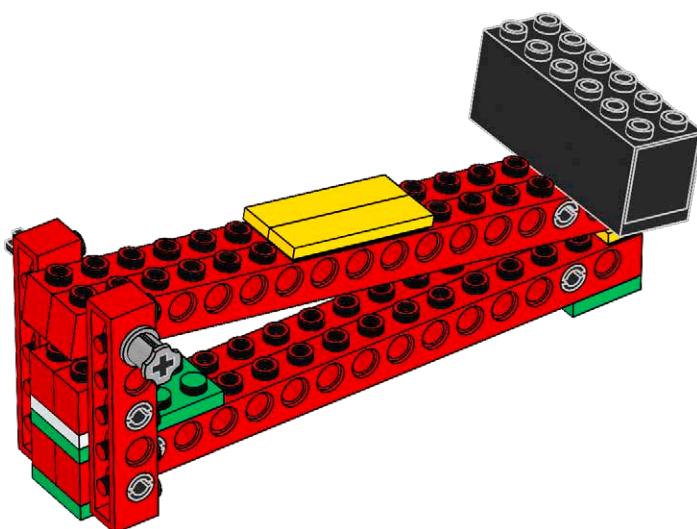


Знаете ли вы, что...

Рычаги можно соединить по центральной оси и получить полезные инструменты или механизмы: ножницы, щипцы для орехов, пинцеты — все это соединенные рычаги.

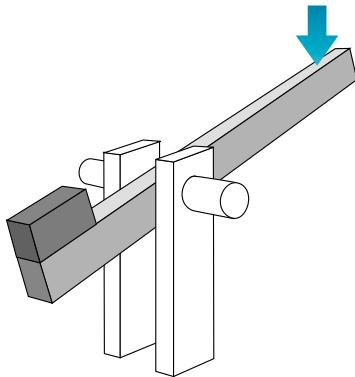
Рычаг третьего рода

У рычага третьего рода точка приложения силы расположена между грузом и осью вращения. Рычаги этого типа не изменяют направление действия силы, но могут увеличивать величину перемещения. Примером рычага третьего рода может служить метла.



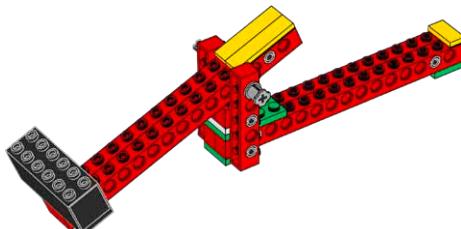
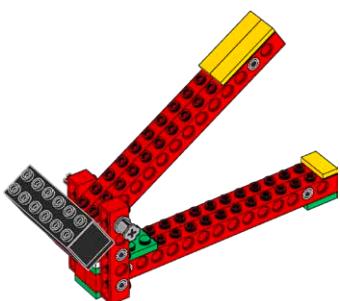


Изображения для работы в классе



Подсказка

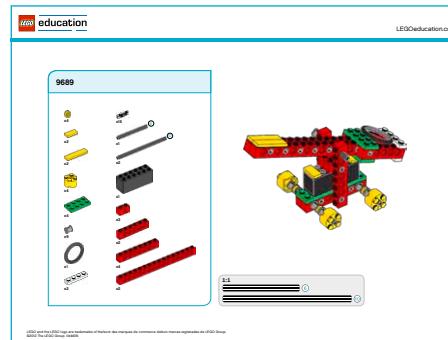
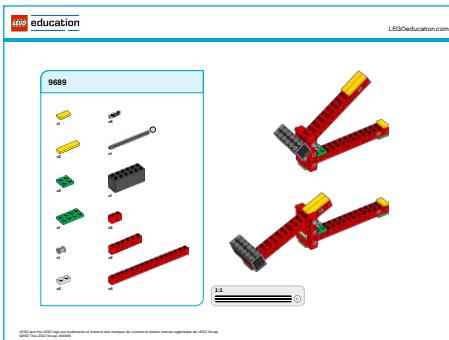
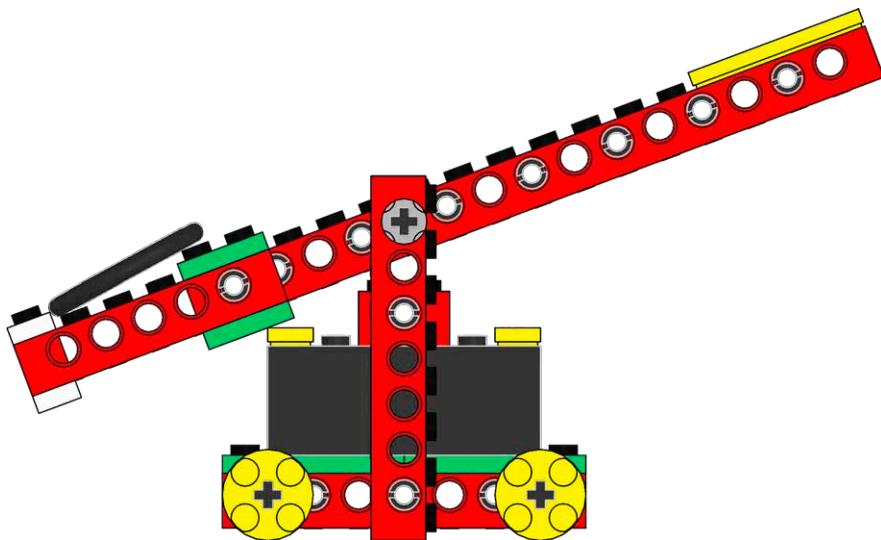
Большинство используемых здесь изображений можно найти на компакт-диске в файле «Изображения для работы в классе». Вам не составит никакого труда использовать их на своих уроках.



Подсказка

Используйте Перечень деталей.





Подсказка

Как правило, удобнее отобрать необходимые детали до начала работы с моделями.

Подсказка

Перечень деталей можно распечатать, чтобы ученики могли использовать его как памятку, выбирая и откладывая необходимые им детали.

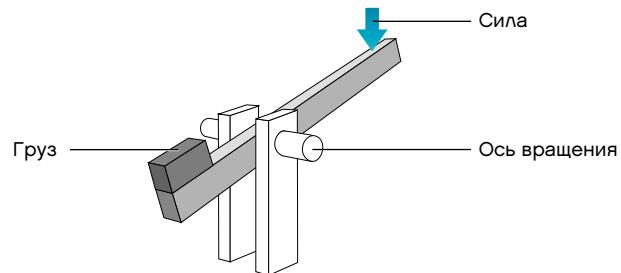


Принципиальные модели: Рычаги

Рекомендации для учителя

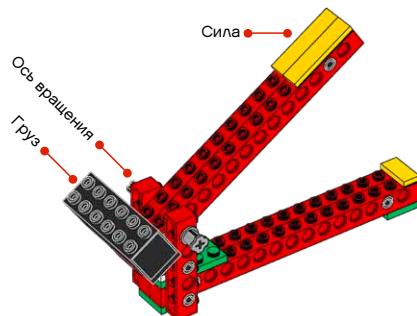
Вопросы для обсуждения

- Что вы знаете об этом простом механизме?
 - Где мы используем этот простой механизм?
 - Зачем мы используем этот простой механизм?
- Чтобы заинтересовать учеников, предложите им сравнить их ответы с изображениями из коллекции «Изображения для работы в классе» или обратитесь к разделу «Общие сведения: Рычаги».



1. Соберите модель С1 (Рычаг первого рода С1).

Используйте Инструкции по сборке В, страницы с 4 по 12, шаги с 1 по 10.



2. Отметьте рычаг.

Проведите линии от слов к изображению модели.

У рычагов первого рода ось вращения расположена между точкой приложения силы и грузом.

3. Определите, к какому роду относится рычаг.

Какой из этих предметов относится к рычагам первого рода?

Лом является рычагом первого рода.



а) лом



б) щипцы для орехов



в) пинцет

4. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Испытайте рычаг С1. Оцените величину усилия, необходимого для того, чтобы сдвинуть груз.

1. Соберите модель C2 (Рычаг первого рода C2).

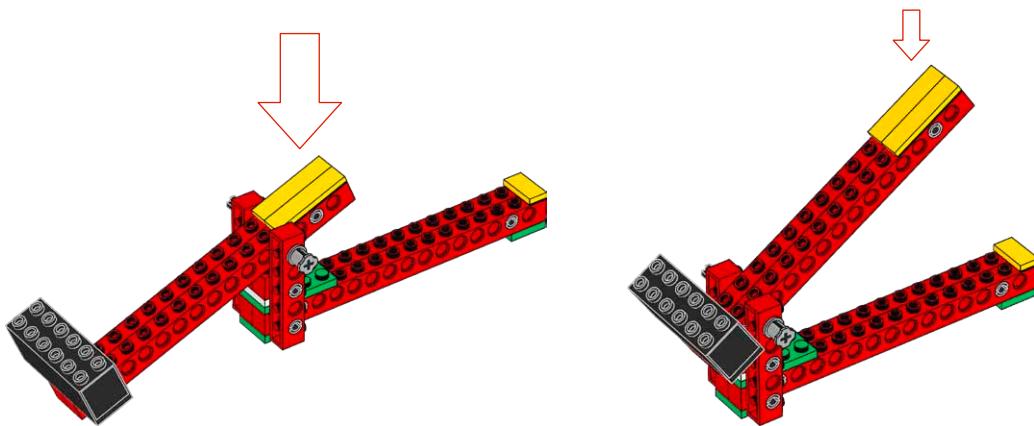
Используйте Инструкции по сборке С, страница 14, шаг 1.

**2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

Испытайте рычаг C2. Оцените величину усилия, необходимого для того, чтобы сдвинуть груз. Изучите, как расстояние от оси вращения до груза влияет на величину усилия, необходимого для того, чтобы сдвинуть груз.

Результаты исследования и сравнения рычагов запишите словами или схематически, изобразив силу стрелками разного размера.

Меньшее усилие для перемещения груза требуется рычагу C1 (самая маленькая стрелка), потому что у него меньше расстояние от оси вращения до груза.





Имя (имена): _____

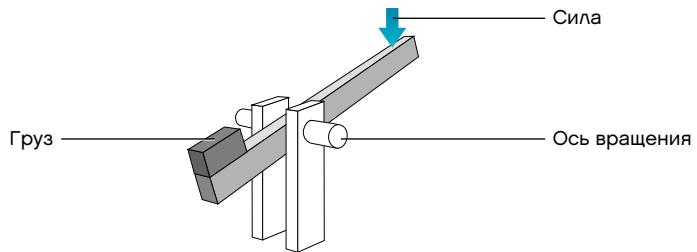
Дата и тема: _____

Принципиальные модели: Рычаги

Рабочий лист

Вопросы для обсуждения

- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?



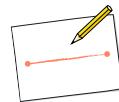
1. Соберите модель C1 (Рычаг первого рода C1).

Используйте Инструкции по сборке С, страницы с 4 по 12, шаги с 1 по 10.

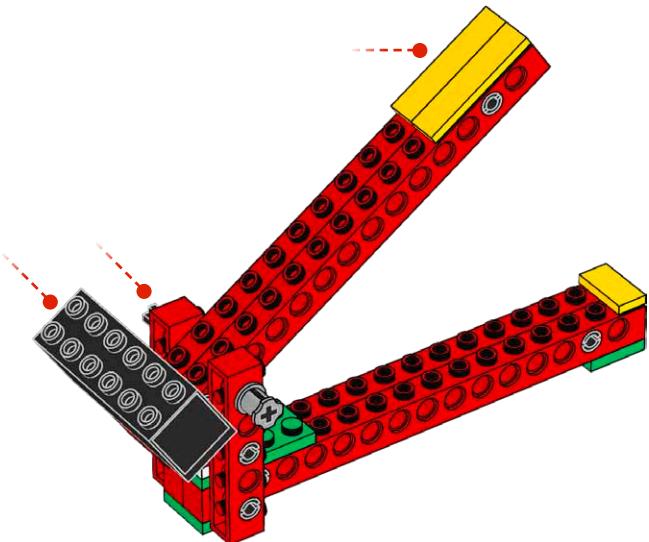


2. Отметьте рычаг.

Проведите линии от слов к изображению модели.



- Сила
Ось вращения
Груз



3. Определите, к какому роду относится рычаг.

Какой из этих предметов относится к рычагам первого рода?

Обведите предмет кружком или запишите свой ответ здесь:



а) лом



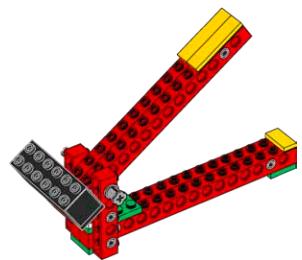
б) щипцы для орехов



в) пинцет

4. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Опробуйте рычаг С1. Оцените величину усилия, необходимого для того, чтобы сдвинуть груз.



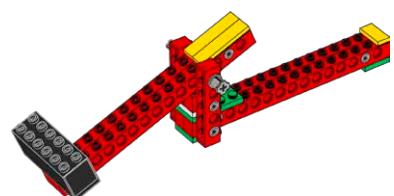
1. Постройте С2 (Рычаг первого рода С2).

Используйте Инструкции по сборке С, страница 14, шаг 1.

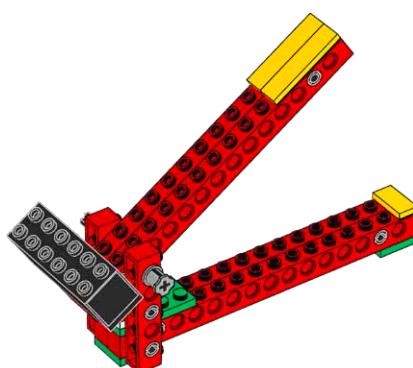
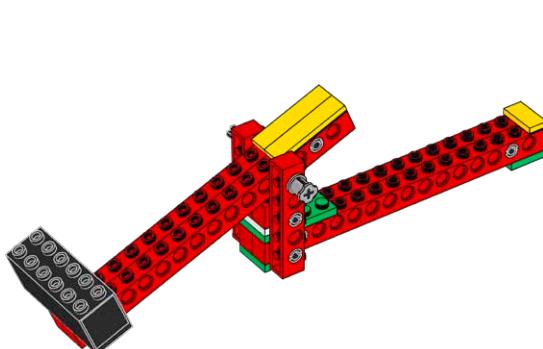


2. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Испытайте рычаг С2. Оцените величину усилия, необходимого для того, чтобы сдвинуть груз. Изучите, как расстояние от оси вращения до груза влияет на величину усилия, необходимого для того, чтобы сдвинуть груз.



Результаты исследования и сравнения рычагов опишите словами или схематически, изображая силы стрелками разного размера.



Основное задание: Катапульта

Рекомендации для учителя

Учебные цели

В этом задании ученики будут строить и испытывать модели, в которых используются:

- Рычаги первого рода

Для выполнения этого задания ученики должны ознакомиться со словариком активной лексики, касающимся рычагов:

- Ось вращения
- Груз
- Сила

Если ученики раньше работали с принципиальными моделями, они уже наблюдали за рычагами и ознакомились с терминами, необходимыми для выполнения этого задания. 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 при необходимостисмотрите в разделах «Общие сведения: Рычаги» и «Принципиальные модели».

Вам потребуется

- Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education

9689



Установление взаимосвязей



Дима и Катя любят ходить на ярмарку. Они играют на катапульте, где игроки стреляют по мишени, и тот, кто наберет больше очков, получает приз. Диме и Кате нравится соревноваться со своими друзьями и родными!

А вы любите играть в игры, где нужно попадать в мишень?
Что вам нравится в них больше всего?
Какие простые механизмы нужны для того, чтобы катапульта работала?

Давайте построим катапульту!

Подсказка

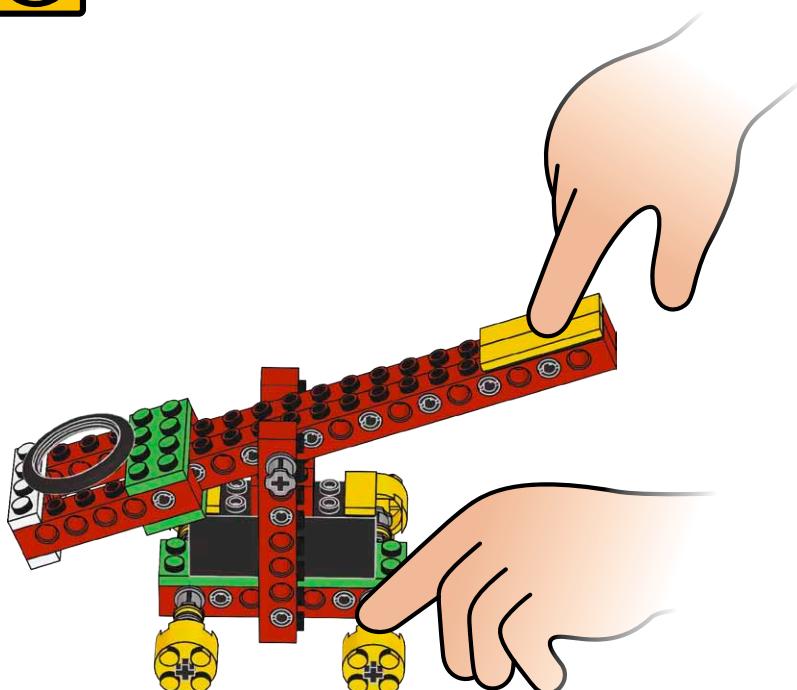
Большинство используемых здесь изображений можно найти на компакт-диске в файле «Изображения для работы в классе». Вам не составит никакого труда использовать их на своих уроках.

Конструирование

1. Сначала постройте катапульту модели C3 и опробуйте ее.

Используйте Инструкции по сборке С, страницы с 16 по 30, шаги с 1 по 16.

Примечание. Обратите внимание на то, чтобы ученики не направили катапульту кому-нибудь в лицо.

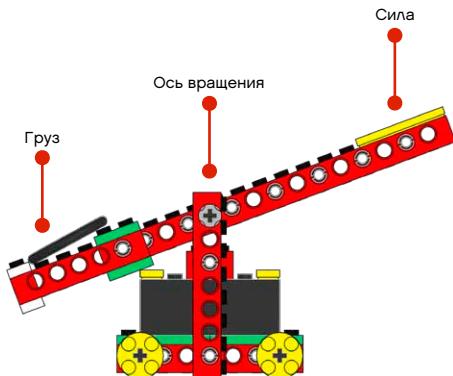


Подсказка

Когда будете катапультировать резиновую шину, положите руку на одну сторону катапульты. Во избежание несчастного случая убедитесь, что весь класс знает, в каком направлении будет стрелять катапульта.

Рефлексия

2. Отметьте элементы модели. Проведите линии от слов к модели.



К какому роду рычагов относится катапульта?

Катапульта относится к рычагам первого рода, у которых ось вращения расположена между точкой приложения силы и грузом.

3. Внимательно посмотрите на картинки моделей и сравните катапульту модели C3 с катапультой модели C4.

- Посчитайте количество LEGO-шипов или отверстий балки на участке от оси вращения до груза в обеих моделях.
- Что вы заметили? Объясните, чем отличаются эти модели.

Ученики должны заметить, что несмотря на то, что обе катапульты относятся к рычагам первого рода, расстояние от груза до оси вращения у них разное.

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

Если сравнивать модель C3 и модель C4, мне кажется, что катапульта модели (C3/C4) бросит шину дальше.

Попросите учеников рассказать своими словами о влиянии расстояния между грузом и осью вращения на работу катапульты. Правильный прогноз — модель C4. Но на данном этапе не так важно дадут ли ученики правильный ответ, — важно, чтобы они сделали прогноз, который можно было бы впоследствии проверить. Даже несмотря на то, что на катапульту оказывают влияние многие факторы (особенно величина приложенного усилия), модель C4 все равно бросит груз на большее расстояние, чем модель C3, потому что в модели C4 расстояние от груза до оси вращения значительно больше.

5. Испытайте катапульту модели C3.

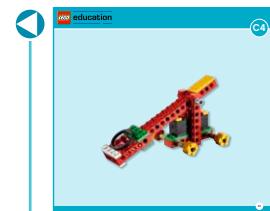
Попросите учеников рассмотреть (может быть и зарисовать) начальное положение модели, включая балку рычага, ось вращения и груз на катапульте. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны. Ученики должны записать свои измерения в Рабочие листы.

Примечание. По возможности сохраните модель C3, для того чтобы ученики могли сравнить ее с моделью C4.

6. Постройте модель катапульты С4 и опробуйте ее.

Используйте Инструкции по сборке С, страница 32, шаг 1.

Попросите учеников назвать детали, пока они рассматривают модель. Пусть ученики посчитают количество ЛЕГО-шипов от оси вращения до груза.

**7. Испытайте модель катапульты С4.**

Пусть ученики попробуют выполнить задание несколько раз, для того чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны. Ученики должны записать свои измерения в Рабочие листы.

8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

Катапульта С4 бросает груз дальше из-за большего расстояния между осью вращения и грузом.

Рабочий лист			
Сравнение дальности полета			
1. Дальность катапульты С3	Минимум 1	Максимум 2	Максимум 3
2. Дальность катапульты С4			
	Минимум 1	Максимум 2	Максимум 3
3. Дальность катапульты С4			
	Минимум 1	Максимум 2	Максимум 3
4. Дальность катапульты С4 в сравнении с дальностью катапульты С3			
<input type="checkbox"/> С3 <input checked="" type="checkbox"/> С4 <input type="checkbox"/> С5			
<input type="checkbox"/> Да <input checked="" type="checkbox"/> Нет			

Развитие

Учащимся предлагается придумать правила игры, в которую можно играть, используя катапульту.

Примечание. Для этапа «Развитие» не предусмотрено никаких инструкций по сборке, только иллюстрации предлагаемые ученикам в Рабочих листах.

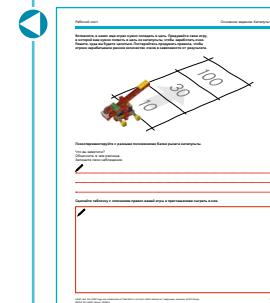
Предложите ученикам обсудить важность согласования условий игры до ее начала, задавая им наводящие вопросы:

- В чем состоит цель игры?
- Что происходит, если вы не попадаете в цель.
- Сколько у вас есть попыток?
- Что нужно для того, чтобы выиграть.
- Как сделать так, чтобы ваши правила выполняли?

Рекомендуется сделать табличку с описанием правил и приглашением сыграть в игру.

Дополнительно

Желательно, чтобы ученики нарисовали разные знакомые им машины и механизмы, в которых используются рычаги. Прочтайте и продемонстрируйте раздел «Общие сведения: Рычаги».



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.



Имя (имена): _____

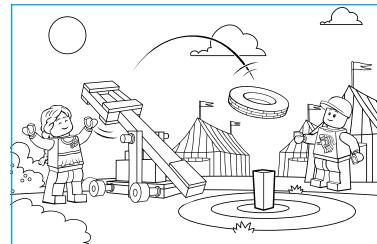
Дата и тема: _____

Основное задание: Катапульта

Рабочий лист



Примечание. Не направляйте катапульту в лицо, когда бросаете шину.

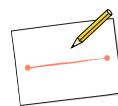


1. Сначала постройте модель катапульты C3 и опробуйте ее.

Используйте Инструкции по сборке C, страницы с 16 по 30, шаги с 1 по 16.



2. Отметьте элементы модели. Проведите линии от слов к модели.



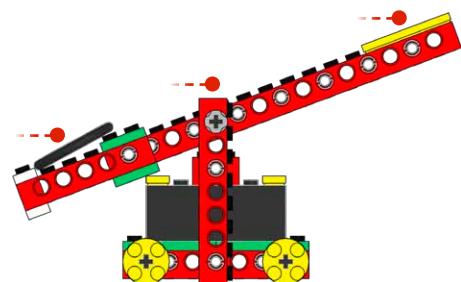
Точка приложения силы



Ось вращения



Груз



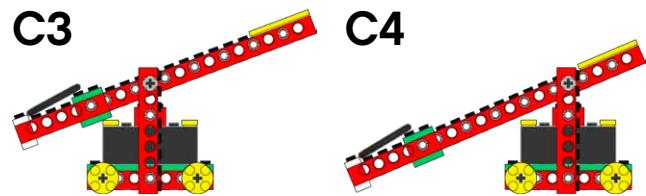
К какому роду рычагов относится катапulta?



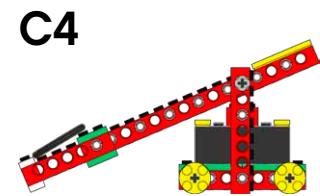
3. Внимательно посмотрите на картинки моделей и сравните модель катапульты C3 с катапультой C4.



C3



C4



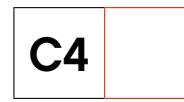
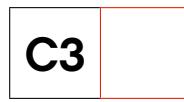
- Посчитайте количество LEGO -шипов или отверстий на балке рычага от оси вращения до груза в двух моделях.



- Что вы заметили? Объясните, чем отличаются две модели.

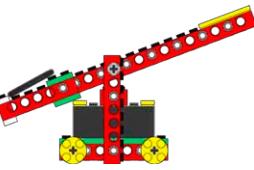


4. Теперь внимательно посмотрите на картинки моделей и сделайте прогноз.



Если сравнивать модель C3 и модель C4, мне кажется, что катапульта (C3/C4)бросит шину дальше.

5. Испытайте катапульту С3.

	Испытание 1	Испытание 2	Испытание 3
Измерения 			
Результаты наблюдений 

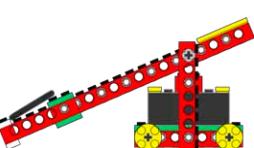
6. Постройте катапульту С4 и опробуйте ее.

Используйте Инструкции по сборке С, страница 32, шаг 1.



Примечание. Не направляйте катапульту в лицо, когда бросаете шину.

7. Испытайте катапульту С4.

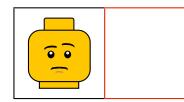
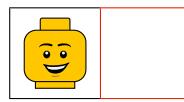
	Испытание 1	Испытание 2	Испытание 3
Измерения 			
Результаты наблюдений 

8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

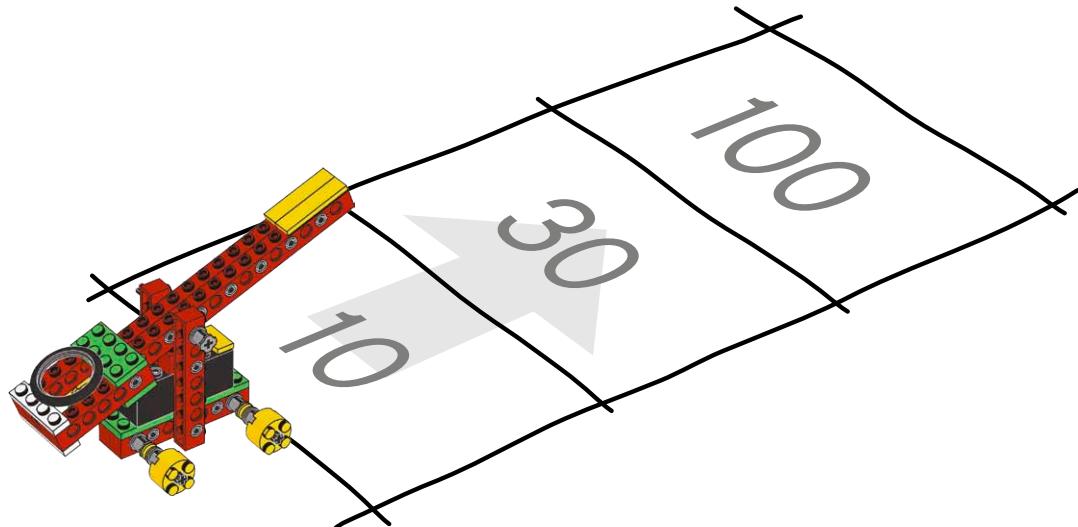
Мои испытания показали, что катапульта модели (С3 / С4) бросает шину дальше.



Мой прогноз оказался (правильным/ неправильным).



Вспомните, в каких еще играх нужно попадать в цель. Придумайте свою игру, в которой вам нужно попасть в цель из катапульты, чтобы заработать очки. Решите, куда вы будете целиться. Постарайтесь придумать правила, чтобы игроки зарабатывали разное количество очков в зависимости от результата.



Поэкспериментируйте с разными положениями балки рычага катапульты.

Что вы заметили?

Объясните, в чем разница.

Запишите свои наблюдения.



Сделайте табличку с описанием правил вашей игры и приглашением сыграть в нее.





Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом

Рабочий лист



Дима и Катя замечают, что на ярмарке некоторые железнодорожные переезды закрыты шлагбаумами. Можно покататься на поезде по территории ярмарки, но нужно быть очень осторожным, когда переходишь через железнодорожные пути. Дима и Катя решили покататься на поезде, но они заметили, что шлагбаум сломан. Они хотят починить его до того, как приедет поезд.

Давайте поможем Диме и Кате!

Постройте железнодорожный переезд со шлагбаумом, как на картинке.

Ваше проектное задание:

- Постройте железнодорожный переезд со шлагбаумом, длиной больше 15 см.
- Создайте опору шлагбаума, на которой он будет балансировать.
- Найдите способ, чтобы шлагбаум было легко открывать и закрывать.

Когда все будет готово, измерьте длину шлагбаума и оцените, насколько легко его открывать и закрывать. Посмотрите, насколько устойчив железнодорожный шлагбаум. Что делает его устойчивым?

Нужна помощь?

Смотрите:





Творческое задание: Железнодорожный переезд со шлагбаумом

Рекомендации для учителя

Учебные цели:

Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- Определить задачу или проблему.
- Сформулировать описание на основе наблюдений.
- Испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.

Введение

Чтобы облегчить процесс конструирования, предложите ученикам рассмотреть картинку на Рабочем листе и прочитать сопроводительный текст. При наличии материалов и времени дайте ученикам возможность провести исследование, побуждайте их выдвигать идеи и задавать вопросы, ставя перед ними задачи, которые они должны решать при проектировании и конструировании. Ученики могут поискать в Интернете дополнительную информацию о внешнем виде, устройстве и функциях различных видов заградительных конструкций и железнодорожных переходов.

Напомните ученикам о принципиальных моделях, с которыми они работали. Желательно построить принципиальную модель С1 (Рычаг первого рода) для демонстрации используемого механизма.

Обсудите в классе задачи, сформулированные в проектном задании. Попытайтесь найти несколько вариантов возможных решений или используйте предложенное решение.

Обсудите требования и ограничения, которые нужно учитывать при выполнении проектного задания. Обратите внимание учеников на эти проблемы, задавая вопросы. Например:

- Как будет выглядеть ваша модель?
Это может быть железнодорожный переезд со шлагбаумом и функцией блокировки и, возможно, рукояткой для его открытия и закрытия.
- Какие LEGO-детали у вас есть? Как уравновесить шлагбаум при наличии только одной опоры? Что можно использовать в качестве противовеса? Как ваш шлагбаум будет стоять на земле? Перекладину какой длины можно использовать? С чего вы собираетесь начать строительство?
- Как вы думаете, шлагбаум железнодорожного переезда должен открываться быстро или медленно? Почему?

Подсказка

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

Нужна помощь?

Смотрите:



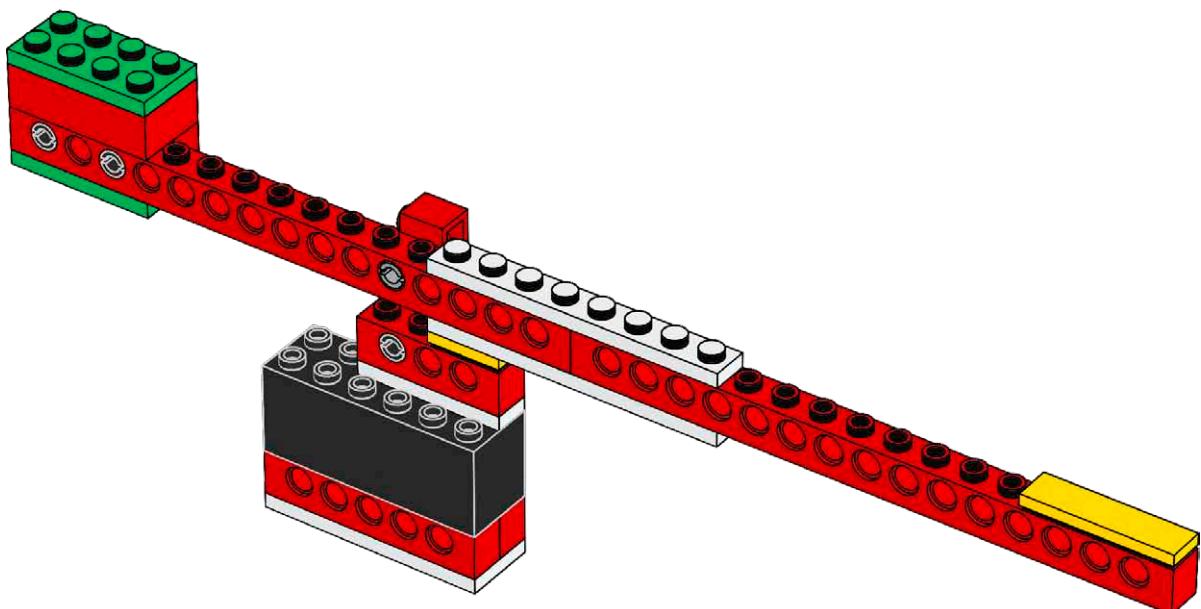
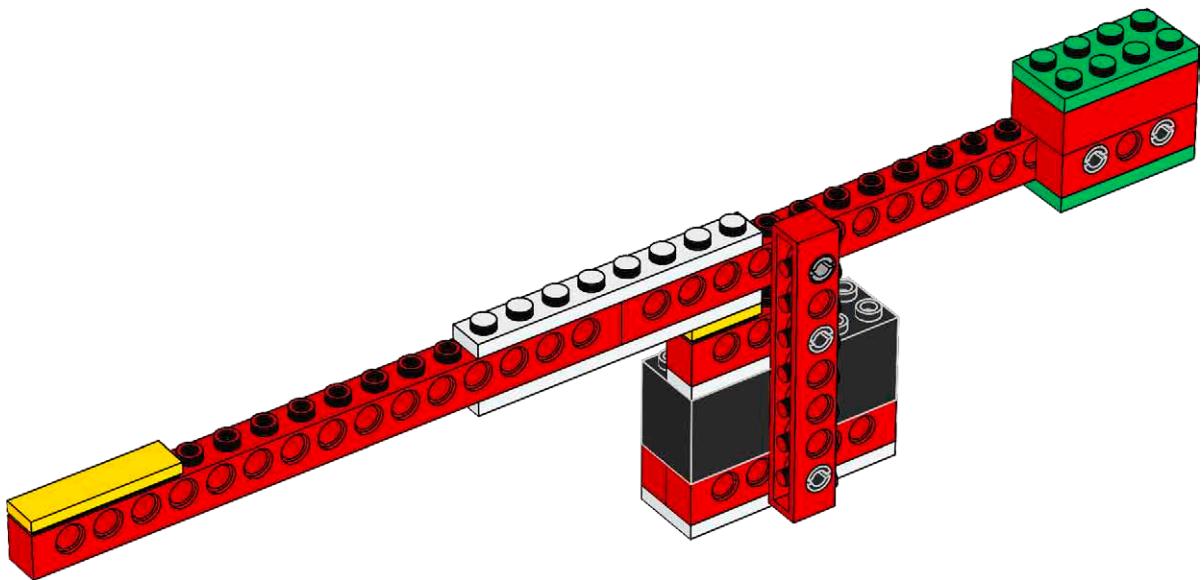
Дополнительно потребуется

Материалы для улучшения внешнего вида и расширения функциональности модели: чтобы шлагбаум больше походил на настоящий, ученики могут использовать бумагу, картон и маркеры. Для усложнения модели можно использовать дополнительные LEGO-детали (если они есть).

Когда модель будет готова, предложите ученикам оценить созданное ими изделие и реализованные в нем процессы:

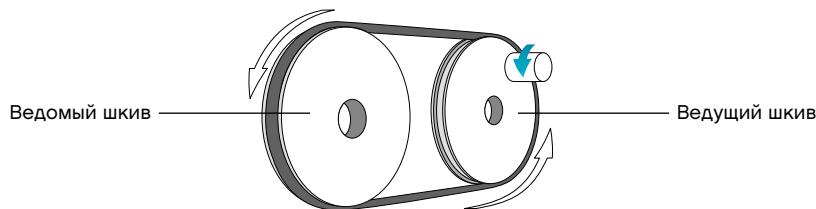
- Провести испытания для оценки работоспособности их модели.
- Еще раз оценить, насколько модель соответствует проектному заданию.
- Запечатлеть конструкцию, сделав рисунки или цифровые фотографии.

Возможное решение





Общие сведения: Шкивы



Как правило, шкивом называют колесо с канавкой по окружности, которое передает движение приводному ремню или канату. Ремень, соединяющий шкивы, может проскальзывать, в этом случае усилие используется неэффективно. Это может случиться при слишком свободном натяжении ремня шкива или при разном размере соединенных ремнем шкивов. С другой стороны, при слишком сильном натяжении ремень создаст слишком большое трение на шкиве.

Шкивы используются для:

- изменения направления тяущего усилия,
- изменения направления вращения,
- изменения плоскости вращательного движения,
- увеличения тяущего усилия,
- увеличения или уменьшения скорости вращения,
- увеличения вращающей силы, которая также называется крутящим моментом.

Шкивы используются во многих механизмах, таких как ремни привода вентилятора, лифты, паровые лопаты, флагштоки, веревки на роликах для сушки белья, краны.



Знаете ли вы, что...

Шкивы, соединенные ремнем, "разменивают" вращающее усилие на частоту вращения. То есть вращающая сила уменьшается во столько же раз, во сколько раз увеличивается скорость вращения.

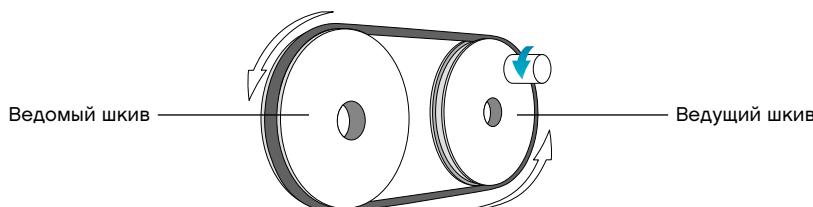
Уяснение основных понятий

Мы рекомендуем уяснить понятие простого механизма, с которым предстоит работать. Чтобы пробудить у учеников интерес, можно, например, показать им несколько демонстрационных LEGO-моделей. Постройте принципиальную модель или покажите несколько изображений из коллекции «Изображения для работы в классе» и задайте вопросы, например: «Что вы знаете об этом простом механизме?» или «Где мы используем этот простой механизм?». Проверьте, могут ли ученики назвать какие-либо продемонстрированные вами предметы, дайте ученикам время рассмотреть их.



Расширение словарного запаса

Ученики узнают необходимые слова, касающиеся простых механизмов, по мере прохождения занятий. Возможно, будет полезно познакомить их с некоторыми терминами на данном этапе. Новые важные слова: **ведущий шкив** и **ведомый шкив**.

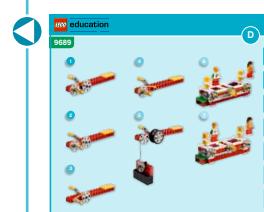
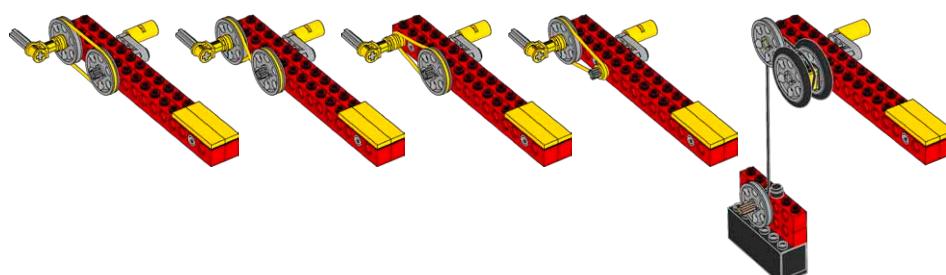


Шкив, поворачиваемый внешней силой, например с помощью двигателя или ручкой, называется приводным или ведущим шкивом. Следующий шкив, вращаемый ведущим шкивом с помощью ремня, называется ведомым шкивом.

Понимание принципов работы механизмов

Цель принципиальных моделей — помочь ученикам на практике понять принцип работы простых механизмов, прежде чем они перейдут к конструированию основных моделей.

Принципиальные модели представлены в логической последовательности, способствующей постепенному пониманию принципов работы механизма. Из деталей набора можно одновременно построить только одну принципиальную модель.



Использование принципиальных моделей

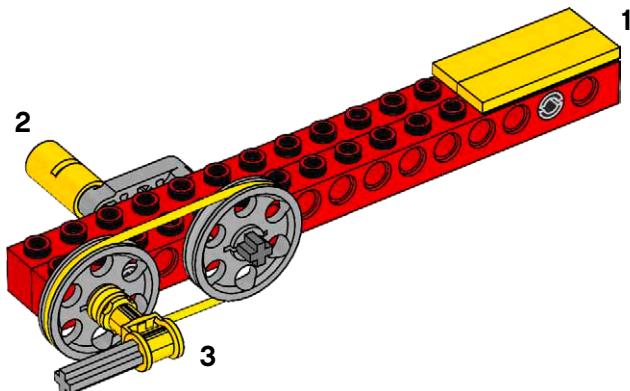
1. Желтые детали обозначают место, куда надо прикладывать силу (держать, толкать, поднимать) при изучении принципиальных моделей. Для того чтобы принципиальные модели работали должным образом, их надо держать в правильном положении.
2. Отмеряя один оборот рукоятки, запомните ее исходное положение и остановите ее в этом же месте.
3. Подсчитывая количество оборотов маркера положения, запомните его исходное положение и постараитесь остановить вращение в тот момент, когда маркер окажется в том же месте. Это особенно важно при определении соотношения между количеством оборотов рукоятки и количеством оборотов маркера положения.

Подсказка

Для учеников-левшей можно построить принципиальные модели в зеркальном отражении.

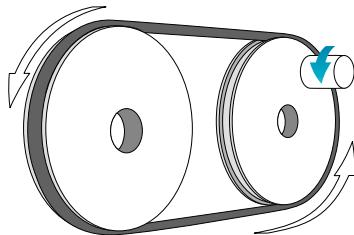
Подсказка

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



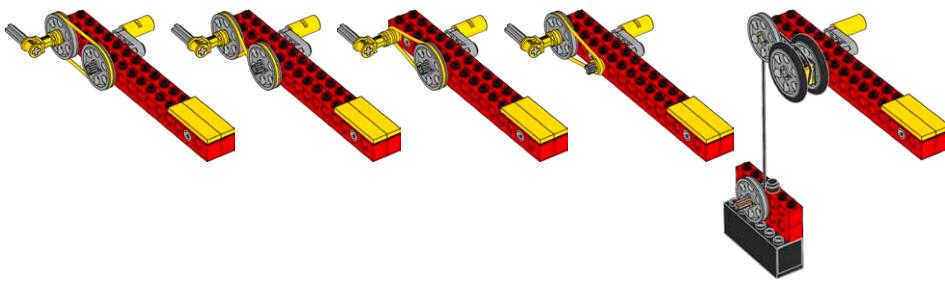


Изображения для работы в классе



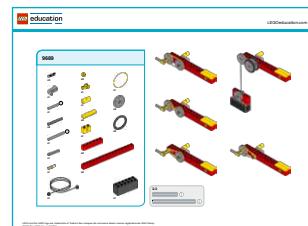
Подсказка

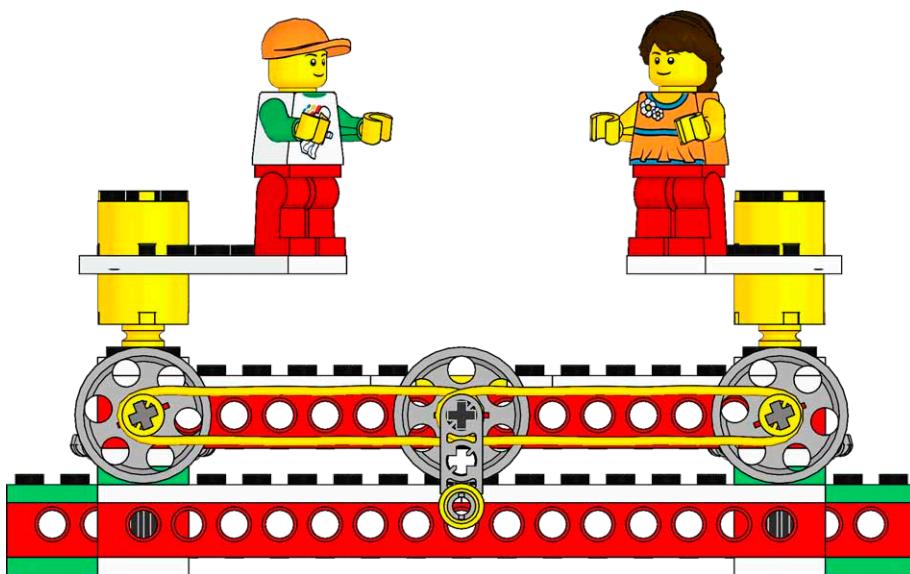
Большинство используемых здесь изображений можно найти на компакт-диске в файле «Изображения для работы в классе». Вам не составит никакого труда использовать их на своих уроках.



Подсказка

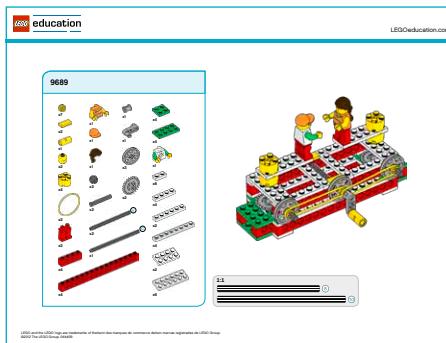
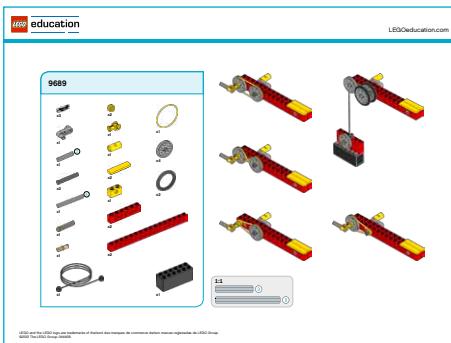
Используйте Перечень деталей.





Подсказка

Как правило, удобнее отобрать необходимые детали до начала работы с моделями.



Подсказка

Перечень деталей можно распечатать, чтобы ученики могли использовать его как памятку, выбирая и откладывая необходимые им детали.



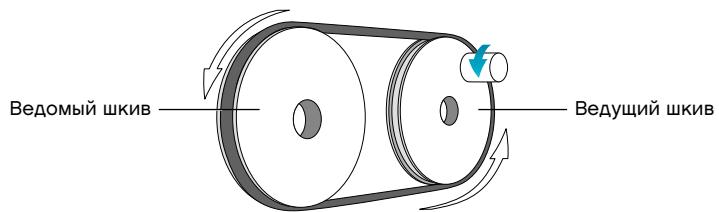
Принципиальные модели: Шкивы

Рекомендации для учителя

Вопросы для обсуждения

- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?

Чтобы заинтересовать учеников, организуйте сравнение их ответов с изображениями из коллекции «Изображения для работы в классе» или воспользуйтесь разделом «Общие сведения: Шкивы».



1. Соберите модель D1 (Направление вращения).

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 4 по 8, шаги с 1 по 8.



2. Отметьте шкивы.

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущий шкив — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любой шкив, поворачиваемый другим шкивом, называется ведомым шкивом.

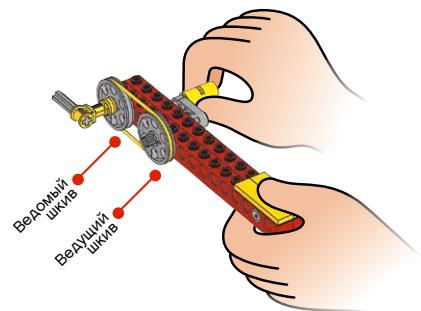
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Примечание. Рекомендуется, чтобы ученики работали в парах; один ученик может наблюдать за маркером положения, в то время как второй поворачивает рукоятку.

Поверните рукоятку на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

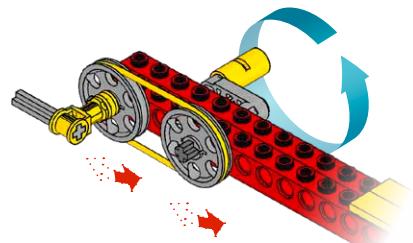
При одном обороте рукоятки маркер положения поворачивается на один оборот (серая ось).

Ведущий и ведомый шкивы врачаются с одинаковой скоростью, потому что колеса имеют одинаковый диаметр.



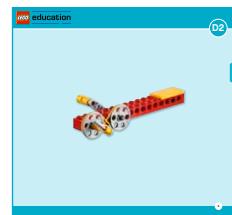
Понаблюдайте, в какую сторону врачаются шкивы, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.

Ременные шкивы врачаются в одном направлении.



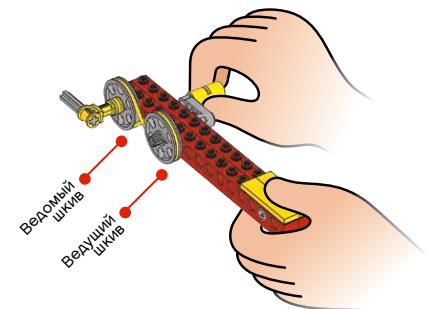
1. Соберите модель D2 (Изменение направления вращения).

Используйте Инструкции по сборке D, страница 10, шаг 1.

**2. Отметьте шкивы.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущий шкив — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любой шкив, поворачиваемый другим шкивом, называется ведомым шкивом.

**3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

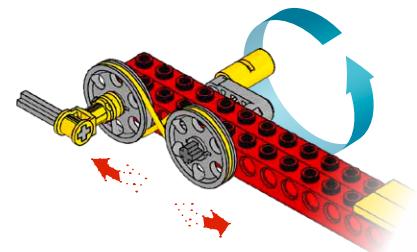
Поверните рукоятку на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

При одном обороте рукоятки маркер положения поворачивается на один оборот (серая ось).

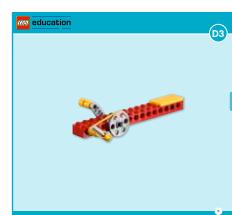
Ведущий и ведомый шкивы врачаются с одинаковой скоростью, потому что колеса имеют одинаковый диаметр.

Понаблюдайте, в какую сторону вращаются колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.

Ременные шкивы врачаются в противоположных направлениях, потому что ременная передача перекручена.

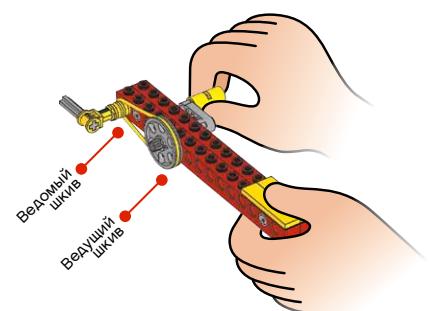
**1. Соберите модель D3(Увеличение скорости вращения).**

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 12 по 16, шаги с 1 по 7.

**2. Отметьте шкивы.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущий шкив — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любой шкив, поворачиваемый другим шкивом, называется ведомым шкивом.

**3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

Поверните рукоятку на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

При одном обороте рукоятки (большое ведущее колесо) меньшее ведомое колесо поворачивается три раза. Передаточное отношение 1:3 (или 1/3) — это повышающая передача. В повышающей передаче увеличивается скорость, но уменьшается сила и, кроме того, в ней может произойти проскальзывание ремня.

Понаблюдайте, в какую сторону вращаются колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.

Шкивы вращаются в одном направлении.



1. Соберите модель D4 (Уменьшение скорости вращения).

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 18 по 22, шаги с 1 по 8.

**2. Отметьте шкивы.**

Проведите линии от слов к изображению модели.

Ведущий шкив — это колесо, поворачиваемое внешним усилием, в данном случае вашей рукой. Любой шкив, поворачиваемый другим шкивом, называется ведомым шкивом.

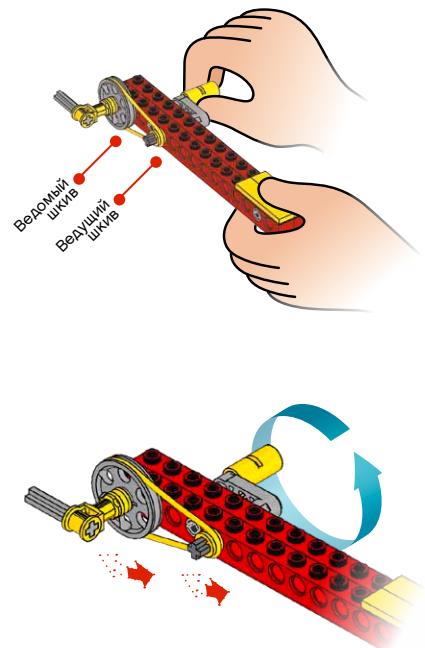
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку, чтобы маркер положения повернулся один раз.

Если повернуть рукоятку три раза (маленькое ведущее колесо), большее ведомое колесо поворачивается один раз. Передаточное отношение 3:1 (или 3/1) — это понижающая передача. В понижающей передаче уменьшается скорость, но увеличивается сила и, кроме того, в ней может произойти проскальзывание ремня.

Понаблюдайте, в какую сторону вращаются колеса, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.

Шкивы вращаются в одном направлении.

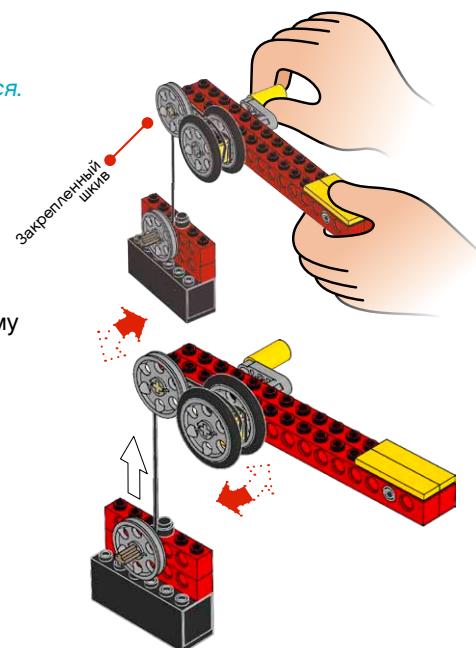
**1. Соберите модель D5 (Закрепленный шкив или блок).**

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 24 по 32, шаги с 1 по 10.

**2. Отметьте шкив.**

Проведите линию от слова к изображению модели.

Закрепленный шкив неподвижен или закреплен так, что не может двигаться.

**3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**

Понаблюдайте за направлениями движения нити при поднятии груза с помощью модели.

Отметьте направление движения линии стрелками: от груза к закрепленному шкиву и от закрепленного шкива к вороту. Продолжайте с первой стрелки, нарисованной на модели.

Данная модель демонстрирует простой закрепленный шкив. Такой шкив всего лишь изменяет направление движения, ученики заметят это, если стрелки будут нарисованы правильно.



Имя (имена): _____

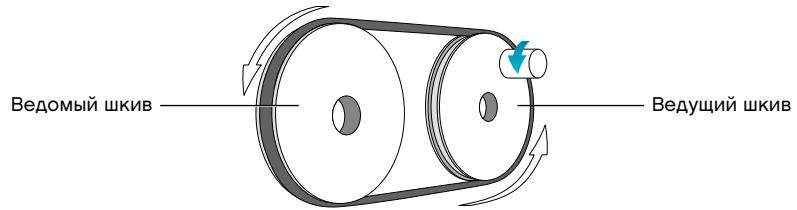
Дата и тема: _____

Принципиальные модели: Шкивы

Рабочий лист

Вопросы для обсуждения

- Что вы знаете об этом простом механизме?
- Где мы используем этот простой механизм?
- Зачем мы используем этот простой механизм?



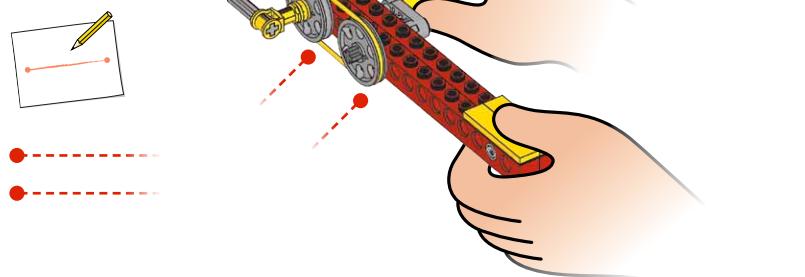
1. Соберите модель D1 (Направление вращения).

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 4 по 8, шаги с 1 по 8.



2. Отметьте шкивы.

Проведите линии от слов к изображению модели.



Ведомый шкив
Ведущий шкив

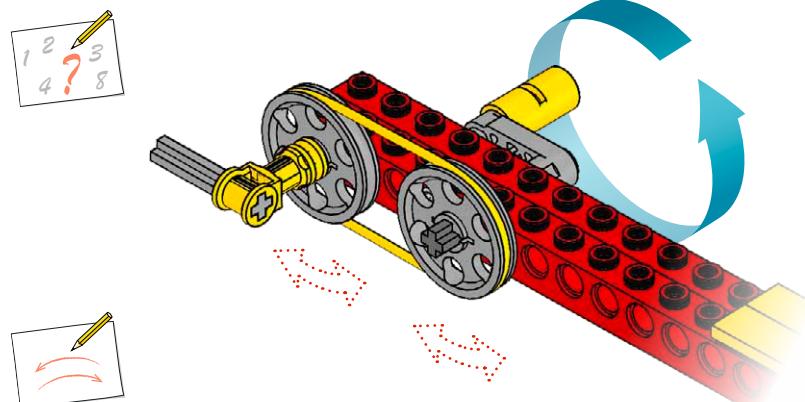
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Поверните рычаг на один полный поворот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.

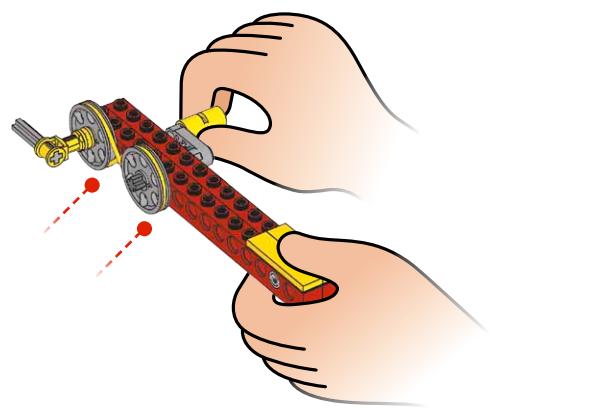
Свой ответ запишите здесь:



Понаблюдайте, в какую сторону вращаются шкивы, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.



- 1. Соберите модель D2 (Изменение направления вращения).**
Используйте Инструкции по сборке D, страница 10, шаг 1.



- 2. Отметьте шкивы.**
Проведите линии от слов к изображению модели.

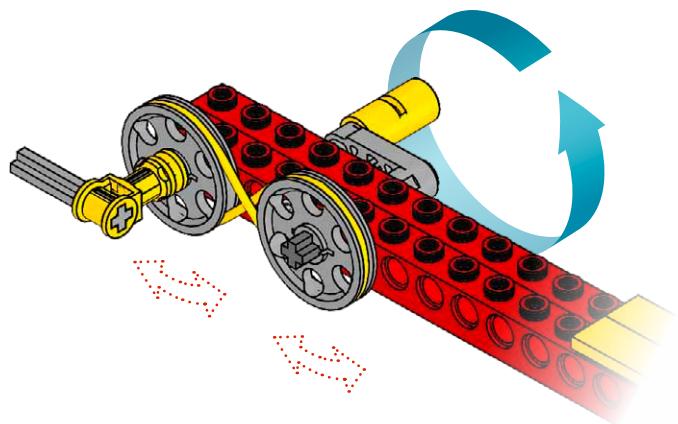
Ведомый шкив
Ведущий шкив



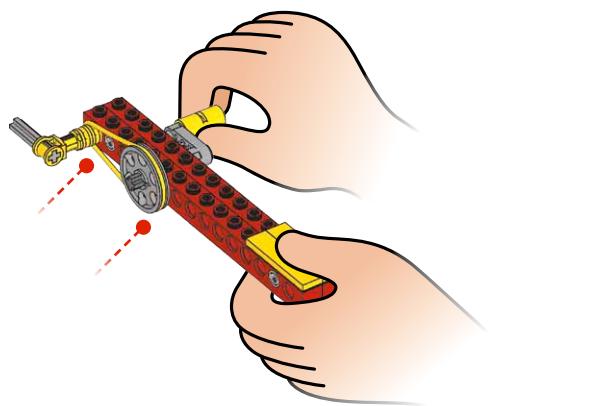
- 3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**
Поверните рычаг на один полный поворот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.
Свой ответ запишите здесь:



Понаблюдайте, в какую сторону вращаются шкивы, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.



- 1. Соберите модель D3(Увеличение скорости вращения).**
Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 12 по 16, шаги с 1 по 7.



- 2. Отметьте шкивы.**
Проведите линии от слов к изображению модели.

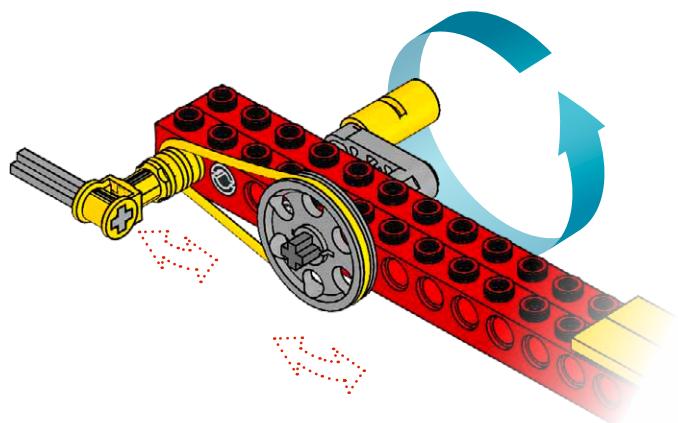
Ведомый шкив
Ведущий шкив



- 3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.**
Поверните рычаг на один полный поворот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.
Свой ответ запишите здесь:

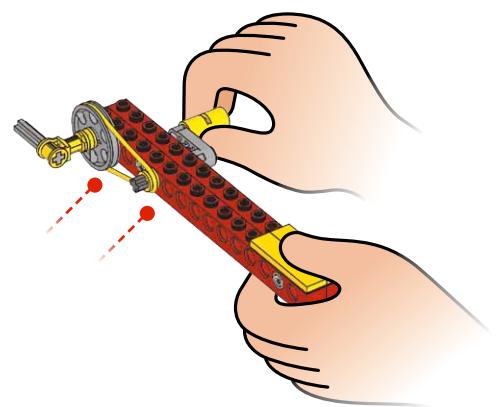


Понаблюдайте, в какую сторону вращаются шкивы, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.



1. Соберите модель D4 (Уменьшение скорости вращения).

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 18 по 22, шаги с 1 по 8.



Ведомый шкив

Ведущий шкив

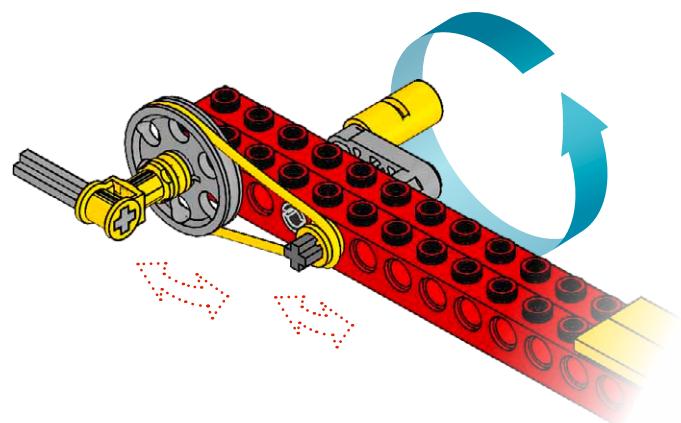
3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку, для того чтобы маркер положения повернулся один раз.

Свой ответ запишите здесь:

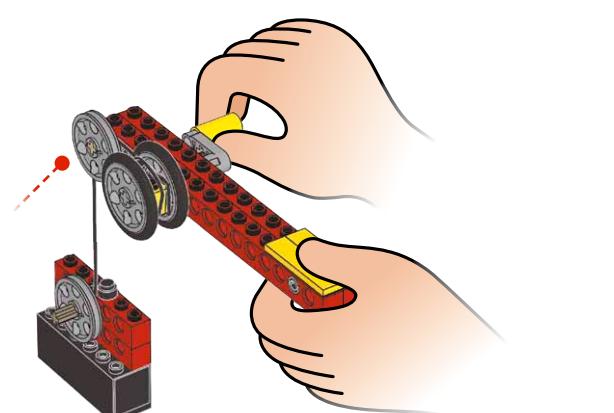


Понаблюдайте, в какую сторону вращаются шкивы, когда вы поворачиваете рукоятку, и нарисуйте стрелки, чтобы показать направления вращения.



1. Соберите модель D5 (Закрепленный шкив или блок).

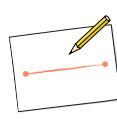
Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 24 по 32, шаги с 1 по 10.



Закрепленный шкив

2. Отметьте шкив.

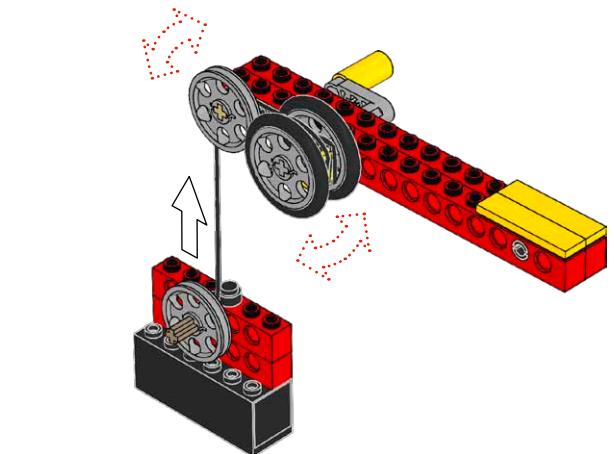
Проведите линию от слова к изображению модели.



3. Испытайте модель и зафиксируйте результаты наблюдений.

Понаблюдайте за направлениями движения нити при поднятии груза с помощью модели.

Отметьте направление движения нити стрелками: от груза к закрепленному шкиву и от закрепленного шкива к вороту. Продолжайте с первой нарисованной на модели стрелки.



Основное задание: «Сумасшедшие полы»

Рекомендации для учителя

Учебные цели

В этом задании ученики будут строить и тестировать модели, использующие следующие возможности ременной передачи:

- Уменьшение скорости вращения.
- Увеличение скорости вращения.
- Направление вращения.
- Изменение направления вращения.

Для выполнения этого задания ученики должны ознакомиться с активной лексикой, касающейся шкивов:

- Ведущий шкив
- Ведомый шкив
- Проскальзывать

Если ученики раньше работали с принципиальными моделями, они уже наблюдали за шкивами и ознакомились с необходимым для выполнения этого задания терминами. 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 при необходимостисмотрите в разделах «Общие сведения: Шкивы» и «Принципиальные модели».

Вам потребуется

- Набор 9689 «Простые механизмы» компании LEGO® Education

9689



Установление взаимосвязей



Дима и Катя любят ходить на ярмарку. На ярмарке есть веселый аттракцион, где нужно уметь сохранять равновесие. Сумасшедшие полы двигаются с разной скоростью и в разных направлениях. Это отличная игра - пытаться устоять на сумасшедшем полу.

А вы хорошо сохраняете равновесие?
Вы когда-нибудь видели, чтобы полы двигались?
Какие простые механизмы нужны для того, чтобы крутить сумасшедшие полы?

Давайте построим «Сумасшедшие полы»!

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

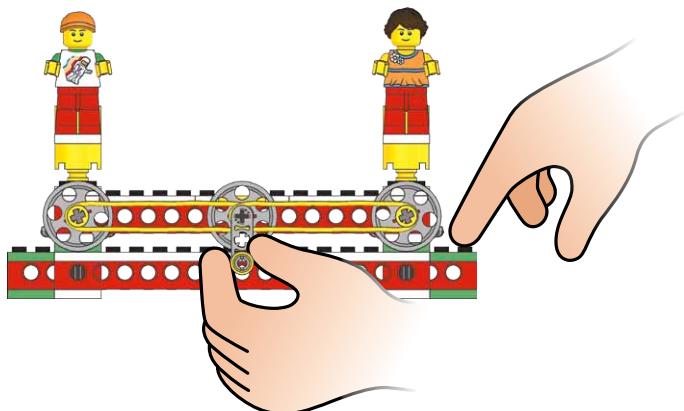
1. Сначала постройте модель «Сумасшедшие полы» D6 и заставьте ее поворачиваться.

Используйте Инструкции по сборке D, страницы с 34 по 54, шаги с 1 по 22.

Когда «Сумасшедшие полы» D6 будут готовы, сделайте следующее:

- Поверните желтую рукоятку для того, чтобы полы завертелись.
- Убедитесь, что фигурки Димы и Кати надежно закреплены.

Примечание. Убедитесь, что фигурки Димы и Кати размещены на модели, как показано на рисунке.



Подсказка

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

Рефлексия

2. Посчитайте количество ременных шкивов в модели.



В модели семь ременных шкивов. Три больших серых ременных шкива и четыре маленьких желтых ременных шкива.

3. Внимательно посмотрите на изображения моделей и сравните «Сумасшедшие полы» D6 и «Сумасшедшие полы» D7.

- Обведите отличия кружком.
- Что вы заметили? Объясните, чем отличаются модели.

Ученики должны заметить разницу в расположении шкивов в моделях D6 и D7.

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

Если сравнивать модель D6 с моделью D7, мне кажется, что в модели (D6/D7) разница скоростей вращения Димы и Кати больше.

Пусть ученики сами обсудят, как изменение ременной передачи влияет на движение модели. Правильный прогноз — модель D7, в этой модели явно видна разница в скорости вращения полов. У модели D6 передаточное отношение ременной передачи 1:1; обе стороны модели будут вращаться с одинаковой скоростью. На данном этапе не так важно, чтобы они сделали прогноз, который можно впоследствии проверить.

5. Испытай «Сумасшедшие полы» модели D6.

- Если ты хочешь, чтобы Дима или Катя сделали один полный круг, сколько раз нужно повернуть рукоятку?

Предложите ученикам запомнить исходные положения рукоятки, Димы и Кати. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, для того чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны. Ученики должны записать свой ответ в пустой ячейке рядом с рукояткой.

Чтобы «Сумасшедшие полы» модели D6 повернулись один раз, ученикам придется повернуть рукоятку приблизительно четыре раза. Из-за возможного проскальзывания ответы могут отличаться. Если ученики раньше работали с принципиальными моделями зубчатых колес, они знают, что зацепление под углом позволяет передавать вращательное движение под углом 90 градусов.

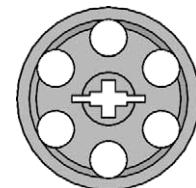
Примечание. По возможности сохраните модель D6, чтобы позже ее можно было сравнить с моделью D7.

Знаете ли вы, что...

Внутренний диаметр маленького шкива равен 5,8 мм.



Внутренний диаметр большого шкива равен 22 мм.



6. Постройте «Сумасшедшие полы» D7 и заставьте их поворачиваться.

Используйте Инструкции по сборке D, страница 56, шаг 1.

Аккуратно возьмитесь за один из «полов» и остановите его, чтобы увидеть, как проскальзывает ремень.

Попросите учеников называть детали, пока они изучают модель. Чтобы объяснить ученикам, что значит «проскальзывать» (см. Словарик), аккуратно возьмитесь за деталь «пола» и держивайте ее, не давая вращаться, в результате этого ремень будет проскальзывать.

**7. Испытайте «Сумасшедшие полы» D7.**

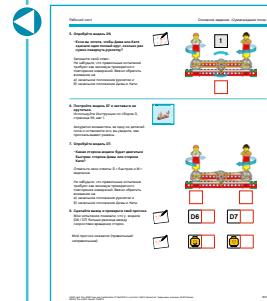
- Какая сторона модели будет двигаться быстрее: сторона Димы или сторона Кати?

Обратите внимание учеников на исходное положение рукоятки и минифигурок. Пусть они попробуют выполнить задание несколько раз, для того чтобы убедиться в том, что их наблюдения верны. Для ответа «быстрее» ученики могут написать букву «Б», для ответа «медленнее» - букву «М».

Разное соединение шкивов приводит к тому, что Катя и Дима врачаются с разными скоростями. Дима поворачивается намного быстрее («Б»), чем Катя, скорость вращения шкива которой медленнее, следовательно, и она поворачивается намного медленнее («М», т.е. «медленнее»).

8. Теперь сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

У модели D7 больше разница в скорости вращения сторон из-за того, что их шкивы соединены с ведущим шкивом по-разному.



Развитие

Учащимся предлагается изучить ременные передачи, изображенные в Рабочем листе, и записать свои наблюдения.

Примечание. Для этапа «Развитие» не предусмотрено никаких инструкций по сборке, кроме иллюстраций, предлагаемых ученикам в Рабочих листах.

Предложите ученикам описать своими словами влияние соединения шкивов на вращение сторон моделей, задавая им наводящие вопросы:

- Расскажите, что происходит, когда вы поворачиваете рукоятку?
- Сколько раз вы повернули рукоятку, для того чтобы стороны модели сделали один оборот? Подтвердите свой ответ на модели.
- Расскажите, как работает модель.
- Что вы сделали для того, чтобы убедиться, что ваши наблюдения верны?

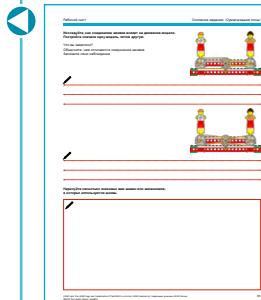
Учащимся рекомендуется нарисовать разные знакомые им машины и механизмы, в которых используются шкивы. Прочтайте и продемонстрируйте раздел «Общие сведения: Шкивы».

Дополнительно

С более подготовленными учащимися можно рассмотреть сложные ременные передачи. Для того чтобы добиться более значительного снижения (или увеличения) скорости вращения, можно поместить на одну ось два шкива разного размера.

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.



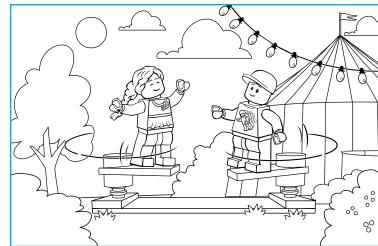


Имя (имена): _____

Дата и тема: _____

Основное задание:
«Сумасшедшие полы»

Рабочий лист



1. Сначала постройте модель «Сумасшедшие полы» D6 и заставьте ее поворачиваться.

Используйте Инструкции по сборке D,
страницы с 34 по 54, шаги с 1 по 22.



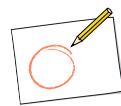
Примечание. Убедитесь, что фигуры
Дими и Кати закреплены на модели, как
показано на рисунке.

2. Посчитайте количество шкивов в модели.

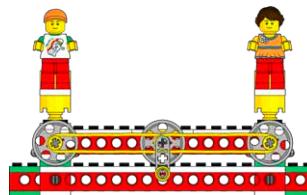


**3. Внимательно посмотрите на изображения
моделей и сравните модели D6 и D7.**

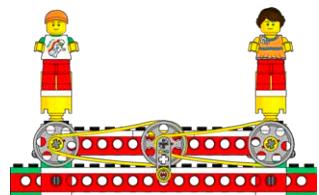
- Обведите отличия кружком.
- Что вы заметили? Объясните, чем
отличаются модели.



D6



D7



**4. Теперь внимательно посмотрите на
картинки моделей и сделайте прогноз.**

Если сравнивать модель D6 с моделью
D7, мне кажется, что скорости вращения
сторон модели (D6/D7) будут больше
отличаться друг от друга.



D6



D7



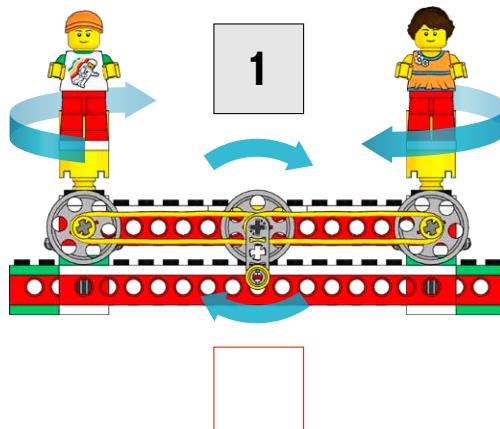
5. Опробуйте модель D6.

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

Запишите свой ответ.

Не забудьте, что правильные испытания требуют как минимум троекратного повторения измерений. Важно обратить внимание на:

- начальное положение рукоятки и
- начальное положение Димы и Кати.



6. Постройте модель D7 и заставьте ее крутиться.

Используйте Инструкции по сборке D, страница 56, шаг 1.



Аккуратно возьмитесь за одну из деталей пола и остановите его, вы увидите, как проскальзывает ремень.

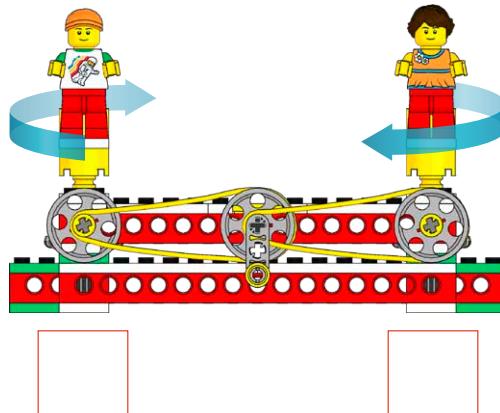
7. Опробуйте модель D7.

- Какая сторона модели будет двигаться быстрее: сторона Димы или сторона Кати?

Отметьте свои ответы: Б = быстрее и М = медленне

Не забудьте, что правильные испытания требуют как минимум троекратного повторения измерений. Важно обратить внимание на:

- начальное положение рукоятки и
- начальное положение Димы и Кати.



8. Сделайте вывод и проверьте свой прогноз.

Мои испытания показали, что у модели (D6 / D7) больше разница между скоростями вращения сторон.



D6	<input type="text"/>
----	----------------------

D7	<input type="text"/>
----	----------------------

Мой прогноз оказался (правильным/ неправильным).



	<input type="text"/>
--	----------------------

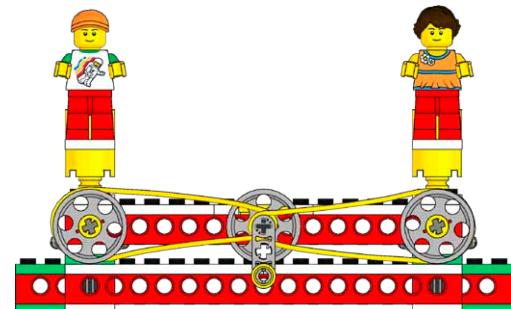
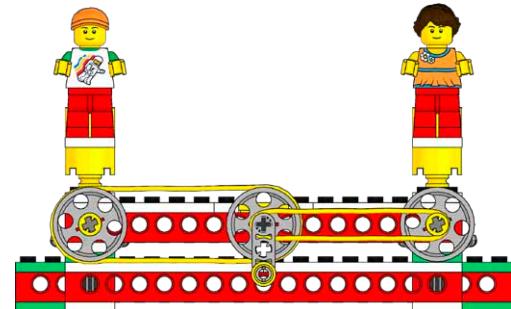
	<input type="text"/>
--	----------------------

**Исследуйте, как соединение шкивов влияет на движение модели.
Постройте сначала одну модель, потом другую.**

Что вы заметили?

Объясните, чем отличаются соединения шкивов.

Запишите свои наблюдения.



**Нарисуйте несколько знакомых вам машин или механизмов,
в которых используются шкивы.**





Творческое задание: Подъемный кран

Рабочий лист



Ярмарка закончилась, все готовятся к отъезду, Диме и Кате нравится смотреть, как большой подъемный кран поднимает тяжелые аттракционы. Дима и Катя хотят попробовать собрать кран и представить, что они работают на ярмарке.

Давайте поможем Диме и Кате!

Соберите подъемный кран, как на рисунке.

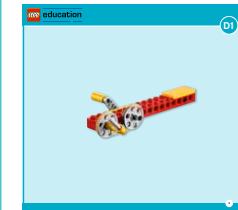
Ваше проектное задание:

- Постройте устойчивый подъемный кран.
- Используйте в конструкции крана закрепленный шкив.
- Постройте механизм, который может затормозить вращение шкивов.

А теперь, когда все готово, испытайте свой кран. Хорошо ли работает система торможения? Сколько грузов может поднять ваш кран? Оцените, насколько легко кран может переместить груз и насколько он устойчив. Что затрудняет перемещение груза?

◀ Нужна помощь?

Смотрите:



Творческое задание: Подъемный кран

Рекомендации для учителя

Учебные цели:

Учащимся предлагается выполнить исследования, связанные с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо:

- определить задачу или проблему,
- сформулировать описание на основе наблюдений,
- испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.

Введение

Чтобы облегчить процесс конструирования, предложите ученикам рассмотреть картинку на Рабочем листе и прочитать сопроводительный текст. При наличии материалов и времени дайте ученикам возможность провести исследование, побуждайте их выдвигать идеи и задавать вопросы, ставя перед ними задачи, которые они должны решать при проектировании и конструировании. Ученики могут поискать в Интернете дополнительную информацию о внешнем виде, устройстве и функциях различных видов подъемных кранов, а также о том, как можно создать систему торможения.

Напомните ученикам о принципиальных моделях, с которыми они работали. Желательно собрать принципиальную модель А5 (Закрепленный шкив) для демонстрации изучаемого механизма.

Обсудите в классе задачи, сформулированные в проектном задании. Попытайтесь найти несколько вариантов возможных решений или используйте предложенное решение.

Обсудите требования и ограничения, которые нужно учитывать при выполнении проектного задания. Обратите внимание учеников на эти проблемы, задавая вопросы. Например:

- Как будет выглядеть ваша модель?
Это может быть кран, похожий на башню, возможно с рукояткой для подъема груза и другой рукояткой для торможения. Для торможения можно использовать и другой механизм: храповик.
- Какие LEGO-детали у вас есть? Как сделать подъемный кран устойчивым?
Что можно использовать в качестве противовеса? Что можно использовать в качестве закрепленного шкива? С чего вы собираетесь начать сборку крана?
- Как вы думаете, ваш кран должен поднимать груз быстро или медленно? Почему?

Подсказка

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

Нужна помощь?

Смотрите:



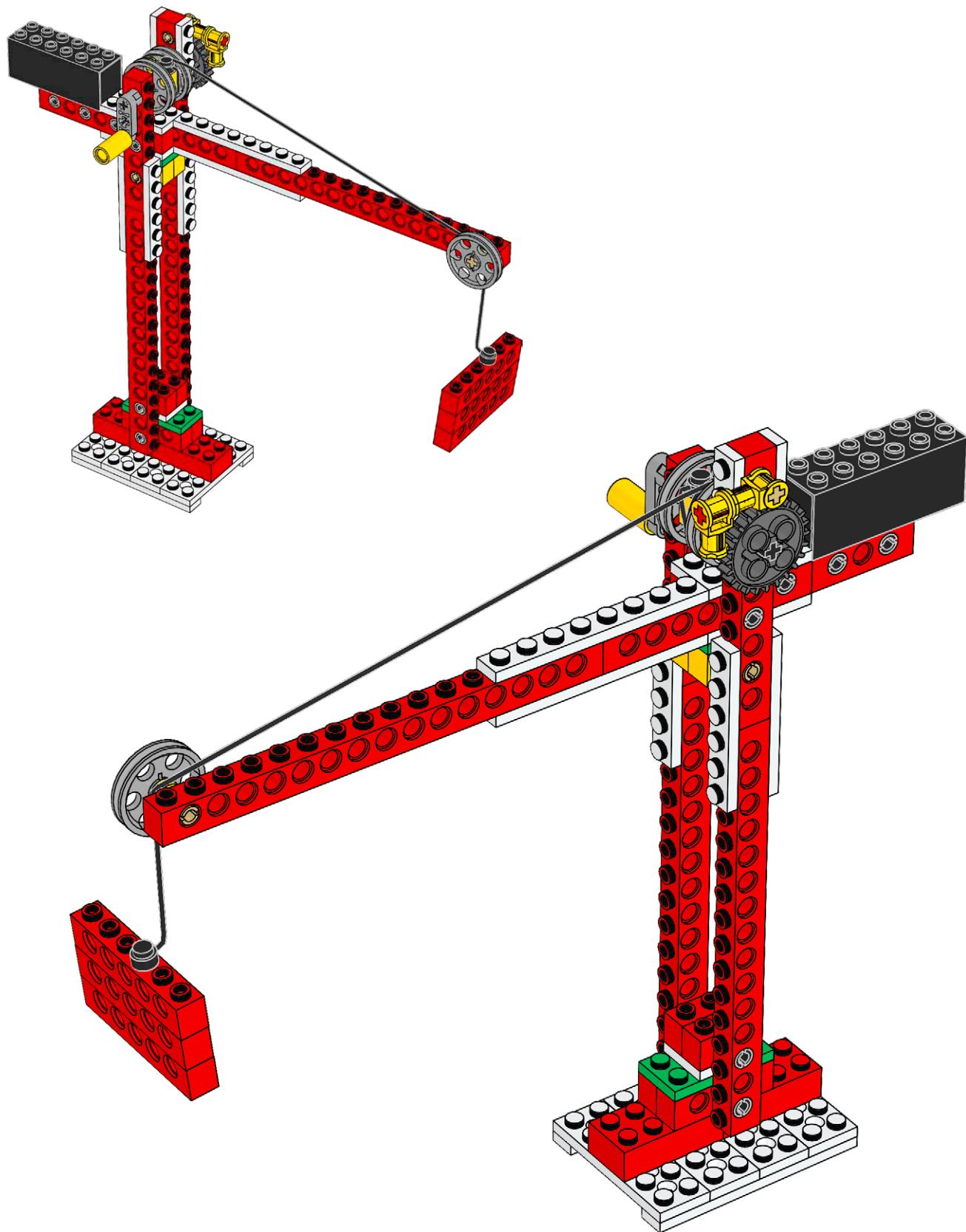
Дополнительно потребуется

Материалы для улучшения внешнего вида и расширения функциональности модели. Для усложнения моделей можно использовать дополнительные ЛЕГО-детали, если они есть.

Когда модель будет готова, предложите ученикам оценить созданное ими изделие и реализованные в нем процессы:

- Провести испытания для оценки работоспособности их модели.
- Еще раз оценить, насколько модель соответствует проектному заданию.
- Запечатлеть конструкцию, сделав рисунки или цифровые фотографии.

Возможное решение





Словарик

Мы попытались сделать наш словарик как можно более понятным и удобным, без сложных формул и длинных пояснений.

Ведущее зубчатое колесо/ведущий шкив Зубчатое колесо или шкив, которые вращаются под действием внешней силы (например, вашей руки). В механизме это, как правило, деталь (зубчатое колесо, шкив, рычаг, или ось), которая первой воспринимает силу.

Ведомый элемент (см. Ведомое зубчатое колесо/ведомый шкив)

Ведомое зубчатое колесо/ведомый шкив Обычно это зубчатое колесо или шкив, которые вращаются другим зубчатым колесом или шкивом. Также называется ведомым элементом

Второго рода, рычаг Груз расположен между точкой приложения силы и осью вращения. Этот рычаг не изменяет направление действия силы, но может уменьшить величину усилия, необходимого для поднятия груза, например, как в тачке.

Входить в зацепление Соединяться или сцепляться. Зубья двух зубчатых колес могут входить в зацепление при наличии одинакового расстояния между зубьями и при контакте зубчатых колес друг с другом.

Груз Поднимаемый или перемещаемый предмет. Грузом иногда называется сопротивление.

Закрепленный шкив (см. Шкив, закрепленный)

Зубчатое колесо Зубчатое колесо — это колесо с зубьями. Зубчатые колеса можно классифицировать по количеству имеющихся у них зубьев, например: 8-зубое колесо или 40-зубое колесо. Зубчатые колеса могут применяться для передачи силы и вращения, увеличения или уменьшения скорости или силы и для изменения направления вращательного движения. Зубья зубчатых колес сцепляются, передавая вращающую силу.

Зубчатое колесо, коронное Коронное зубчатое колесо — это специальное зубчатое колесо, в котором зубья выступают в одну сторону (что делает его похожим на корону). Благодаря специальным зубьям, коронное зубчатое колесо может зацепляться с обычном зубчатым колесом под углом 90 градусов.

Зубчатое колесо, под углом (см. Зубчатое колесо, коронное)

В

Г

3

Испытание	Многократная проверка работы устройства с целью выявления его истинных возможностей и их соответствия проектному заданию.
Ось	Стержень, проходящий через центр колеса (его втулку). Ось поддерживает колесо. Если ось прикреплена к колесу (в этом случае ее часто называют «фиксированная ось»), она может передавать усилие на колесо.
Ось вращения	Ось, вокруг которой что-то поворачивается или вращается. Пример – ось вращения рычага. Ось или стержень, поддерживающие балансировочные качели, являются примером оси вращения. Ось вращения не всегда располагается посередине рычага. В некоторых типах рычагов ось вращения может быть на одном конце, как, например, в тачке. См. также Центр вращения.
Первого рода, рычаг	Ось вращения расположена между точкой приложения силы и грузом. Этот рычаг изменяет направление действия силы и может изменить величину усилия, необходимого для поднятия груза. Длинное плечо рычага и короткое плечо груза увеличивают силу, действующую на груз, например, когда снимают крышку с банки с краской.
Повышающая передача	Механическая передача, в которой большое ведущее колесо поворачивает маленькое ведомое колесо, что приводит к увеличению скорости вращения. Увеличение скорости вращения приводит к уменьшению врачающей силы.
Понижающая передача	Механическая передача, в которой маленькое ведущее колесо поворачивает большое ведомое колесо, что приводит к уменьшению скорости вращения. При уменьшении скорости вращения увеличивается врачающая сила.
Промежуточное зубчатое колесо	Зубчатое колесо, поворачиваемое ведущим колесом и поворачивающее ведомое колесо. Не приводит к изменению силы, но влияет на направление вращения ведомого зубчатого колеса.
Прокальзывание	Скольжение ремня по шкиву. При этом не происходит или почти не происходит передачи движения.
Противовес	Сила, полученная с помощью веса предмета для уменьшения или влияния другой силы. В подъемном кране используется большой бетонный блок на коротком плече стрелы, частично компенсирующий вес груза.

 И О П

Ремень	Непрерывная лента, проходящая вокруг двух шкивов, заставляющая один шкив поворачивать другой. В случае внезапной остановки ведомого колеса ремень обычно проскальзывает.	P
Рукоятка (ручка)	Рычаг, присоединенный к валу, втулке или фиксированной оси колеса под прямым углом, предназначенный для удобства его вращения.	
Рычаг	Стержень или балка, который вращается вокруг фиксированной точки, когда прикладывается сила (усилие).	
Рычаг первого рода (см. Первого рода, рычаг)		
Сила	То, что заставляет предмет двигаться или менять скорость движения.	C
Сцепление	Сцепление двух поверхностей зависит от величины трения между ними. Сцепление шины с сухим дорожным покрытием лучше, чем с мокрым дорожным покрытием.	
Трение	Сила, которая противодействует скольжению одного предмета по поверхности другого. Трение приводит к замедлению скорости и постепенной остановке движущегося предмета (если на него не действует внешняя сила). Пример – движение санок по снегу. Трение часто приводит к потере большого количества энергии, уменьшает эффективность механизма.	T
Третьего рода, рычаг	Точка приложения силы расположена между грузом и осью вращения. Этот рычаг не изменяет направление действия силы, но может увеличить расстояние, на которое усилие перемещает груз, например, как при подметании метлой.	
Угол	Пространство между двумя пересекающимися линиями или плоскостями; наклон одной линии к другой. Измеряется в градусах или радианах.	У
Усилие	То же, что сила. То, что приводит в движение детали механизма.	
Устройство, Механизм	Приспособление, облегчающее работу человека.	
Храповик и собачка	Устройство позволяющее колесу поворачиваться только в одном направлении.	X
Центр вращения	Другое название оси вращения (см. Ось вращения).	Ц

Шкив

Шкив — это простой механизм, который, как правило, состоит из колеса с желобком, по которому проходит канат, ремень, трос или цепь. Шкив используется для передачи силы, изменения скорости вращения или для вращения другого колеса.

**Шкив,
закрепленный**

Изменяет направление приложенной силы. Закрепленный шкив не движется под действием груза. Его часто называют блоком.





Перечень ЛЕГО-деталей



4x
кирпичик, 2x2, круглый, желтый
614324



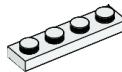
8x
пластина, 1x2, белая
302301



4x
пластина, 2x4, зеленая
302028



4x
соединительный кирпичик
с крестообразным отверстием,
1x2, желтый
4233484



4x
пластина, 1x4, белая
371001



2x
кирпичик, 2x4, красный
300121



2x
плитка, 1x2, желтая
306924



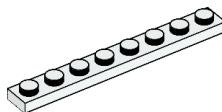
4x
пластина, 1x6, белая
366601



4x
соединительный кирпичик,
1x2, красный
370021



4x
плитка, 1x4, желтая
243124



4x
пластина, 1x8, белая
346001



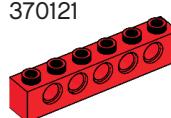
4x
соединительный кирпичик,
1x4, красный
370121



2x
труба, 2-модульная, желтая
4526983



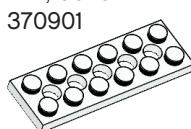
2x
пластина с отверстиями,
2x4, белая
370901



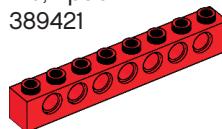
4x
соединительный кирпичик,
1x6, красный
389421



2x
угловой блок с крестообразными
отверстиями, желтый
4107800



6x
пластина с отверстиями,
2x6, белая
4527947



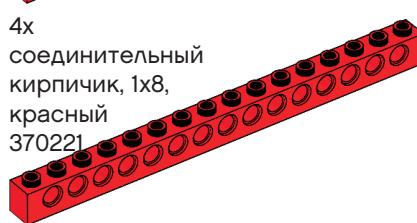
4x
соединительный
кирпичик, 1x8,
красный
370221



2x
поперечный блок, 2-модульный,
желтый
4173666



4x
пластина, 2x2, зеленая
302228



6x
соединительный кирпичик, 1x16,
красный
370321



1x
минифигурка, кепка, оранжевая
4583147



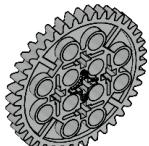
2x
зубчатое колесо, 24 зуба,
темно-серое
4514558



2x
соединительный штифт с выступами,
3-модульный, синий
4514553



2x
минифигурка, голова, желтая
4651441



2x
зубчатое колесо, 40 зубьев,
серое
4285634



16x
втулка, серая
4211622



1x
минифигурка, волосы,
темно-коричневая
4581313



1x
минифигурка, тело, белая
4549942



4x
колесный диск, 24x4, серый
4494222



16x
втулка, ½ модуля, желтая
4239601



2x
ремень, , желтый
4544151



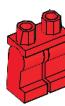
1x
минифигурка, тело, оранжевая
4580475



4x
шина, 30, 4x4, черная
281526



4x
ось, 2-модульная, красная
4142865



2x
минифигурка, ноги, красная
9342



16x
соединительный штифт с
выступами, черный
4121715



2x
ось, 3-модульная, серая
4211815



4x
зубчатое колесо, 8 зубьев,
темно-серое
4514559



10x
соединительный штифт, серый
4211807



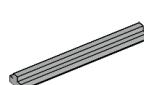
2x
ось, 4-модульная, черная
370526



2x
зубчатое колесо, корончатое,
24 зуба, серое
4211434



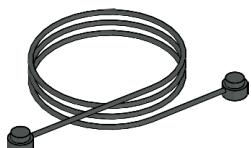
10x
соединительный штифт-полусось,
бежевый
4666579



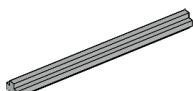
2x
ось, 5-модульная, серая
4211639



2x
ось, 6-модульная, черная
370626



1x
шнур, 40-модульный с шипами,
черный
4528334



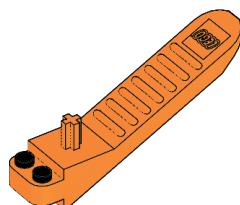
2x
ось, 7-модульная, серая
4211805



1x
груз, черный
73843



2x
ось, 8-модульная, черная
370726



1x
разделитель кирпичиков,
оранжевый
4654448



2x
ось с шипом, 3-модульная,
темно-желтая
4566927



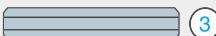
2x
ось с головкой, 4-модульная,
темно-серая
4560177



1x
соединительный штифт,
рукоятка, серый
4563045

1:1

Размер в натуральную величину



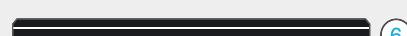
3



4



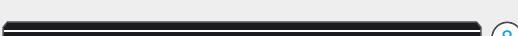
5



6



7



8



10



LEGO and the LEGO logo are trademarks of the LEGO и логотип
LEGO являются товарными знаками LEGO Group.
©2012 The LEGO Group. 044409.

LEGOeducation.com

 **education**