

Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Компьютерный центр»  
г. Луга

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
« » \_\_\_\_\_ 2024 г.

«Утверждаю»  
Директор МАОУ ДО  
«Компьютерный центр»  
\_\_\_\_\_ С.В.Бубилева  
« » \_\_\_\_\_ 2024 г.  
Приказ № \_\_\_\_\_

Дополнительная общеразвивающая  
программа  
**«ЮНЫЙ РОБОТОТЕХНИК»**

Возраст детей: 8-11 лет  
Срок реализации: 1 год

**Разработана педагогом  
дополнительного образования:  
Грибовой Л.М.**

Луга, 2024 г.

Программа создана в 2017 году.

В 2018 г. внесены изменения в учебно-тематический план и в содержание программы.

В 2020 г. внесены изменения в учебно-тематический план и в содержание программы.

В 2021 г. внесены изменения:

- дополнен список литературы для учащихся;
- внесены изменения в раздел «Формы подведения итогов»;
- актуализирован перечень нормативных документов, в соответствии с которыми разработана программа.

В 2023 г. внесены изменения в разделах:

- учебно-тематический план и содержание программы;
- список литературы.

В 2024 г. внесены изменения:

- актуализирован перечень нормативных документов, в соответствии с которыми разработана программа;
- в содержание программы.

### **Пояснительная записка**

#### **Перечень нормативных документов в соответствии с которыми разработана программа:**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // Статья VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (Требования к организации образовательного процесса, таблица 6.6) (30.12.2022 г.).
3. Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об

утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Приказ Минпросвещения России от 03 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (изм. 21.04.2023 г.).

## **Образовательная область и предмет изучения**

Программа дополнительного образования «Юный робототехник» относится к технической направленности и предназначена для детей 8-11 лет. Данная программа дает возможность детям познакомиться с конструированием и основами программирования.

## **Актуальность**

Программа курса «Юный робототехник» соответствует федеральному компоненту государственного стандарта общего образования. В современном мире растет востребованность инженерных профессий. Данная программа позволяет детям младшего школьного возраста приобщиться к техническому творчеству и конструированию. Конструктор Лего дает возможность ребенку увидеть результат своей умственной деятельности в модели, созданной своими руками.

Робототехника позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях, как мехатроника и программирование. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Данная программа позволяет детскому увлечению перерасти в профессию.

## **Новизна**

Курс является пропедевтическим для подготовки к дальнейшему изучению Робототехники с применением сложных компьютерных технологий и средств для конструирования.

## **Педагогическая целесообразность**

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование, как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы.

Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта. Все это развивает необходимые для жизни навыки.

## **Отличительные особенности курса**

Данный курс соответствует требованиям к программам по внеурочной деятельности в школе и программам дополнительного образования.

Методической основой курса является деятельный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей.

### **Цель образовательной программы:**

развитие творческих способностей, образного, технического и логического мышления детей на основе овладения навыками начального технического конструирования и программирования.

### **Задачи курса**

#### ***Обучающие задачи:***

- Сформировать умение работать с конструктором;
- Обучить работе в программной среде Lego We Do;
- Сформировать навыки основных приемов сборки и программирования робототехнических моделей;
- Обучить основам механики и динамики.

#### ***Развивающие задачи:***

- Развивать конструктивное воображение детей;
- Развивать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т.д.);
- Развивать и активизировать речь детей;
- Стимулировать смекалку учащихся, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

#### ***Воспитательные задачи:***

- Способствовать установлению дружественных взаимоотношений в коллективе;
- Привить навыки работы с партнером, умения достижения компромиссов при решении спорных вопросов;
- Воспитывать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе.

### **Организационно-педагогические условия**

#### **Адресат программы**

Данная программа предназначена для детей 8-11 лет, которые интересуются техническим творчеством, робототехникой.

### **Формы организации образовательного процесса**

Занятия проходят в форме практических занятий, соревнований, занятий-конкурсов, защиты проектов.

Работа на занятии может быть организована в индивидуальной, индивидуально-групповой и групповой формах.

#### ***Основные формы и приемы работы с учащимися:***

- Беседа;
- Познавательная игра;
- Конструирование и программирование;
- Проектная деятельность.

На занятиях осваиваются следующие виды деятельности:

- **конструирование по технологическим картам** — такой вид конструирования предполагает строгое следование инструкции по шагам, подбор определенных деталей;
- **конструирование по образцу** — когда перед ребенком есть готовая модель того, что нужно построить или изображение модели;
- **конструирование и программирование по условиям** — ребенку задаются условия, которым должна соответствовать модель;
- **творческое конструирование и программирование** — ребенок конструирует и программирует модель по своему замыслу. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

#### **Методы организации учебно-воспитательного процесса**

- Методы научного прогнозирования, исследования, испытания, эксперименты;
- Эмоциональные методы (поощрение, учебно-познавательная игра);
- Социальные методы (развитие желания быть полезным, создание ситуации взаимопомощи, заинтересованность в результатах);

#### **Срок реализации программы**

Программа рассчитана на один год обучения – 128 академических часов..

#### **Режим занятий**

Занятия проводятся в группах по 8-10 человек 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом. Всего 128 часов в год.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для детей, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья обучающихся. В ходе каждого занятия предполагается проведение физкультминутки.

### **Ожидаемые результаты и способы их проверки**

*Личностными результатами* освоения курса «Юный робототехник» является формирование следующих умений:

- Успешно доводить начатое дело до конца;
- Осознавать свои трудности и преодолевать их;
- Креативно решать поставленные задачи;
- Проявлять лидерские качества.

*Метапредметными результатами* освоения курса «Юный робототехник» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

#### ***Познавательные УУД:***

- Определять, различать и называть детали конструкторов Лего Простые механизмы, LegoWeDo;
- Различать виды простых механизмов, знать их назначение;
- Уметь осуществлять учебно-исследовательскую работу;
- Выполнять техническое обоснование при выполнении проектной работы;
- Применять инженерную смекалку для решения повседневных задач.

#### ***Регулятивные УУД:***

- Уметь работать со сложными инструкциями при конструировании механических моделей;
- Выстраивать план действий и придерживаться его при реализации собственного творческого замысла или коллективного проекта;

- Уметь подбирать и анализировать специальную литературу;
- Осуществлять контроль своей работы и при необходимости вносить коррективы для достижения поставленной цели.

***Коммуникативные УУД:***

- Достигать компромиссных решений с партнерами в работе над проектом;
- Проявлять организаторские способности, распределять роли в работе над проектом;
- Контролировать действия друг друга и оказывать, при необходимости, поддержку;
- Защищать проектные работы перед большой аудиторией.

**Предметными результатами** освоения курса «Юный робототехник» является формирование следующих знаний и умений:

**Знать:**

- Названия деталей конструктора Лего Простые механизмы, LegoWeDo;
- Основы механики;
- Принципы программирования в программной среде LegoWeDo;
- Техническую терминологию.

**Уметь:**

- Конструировать и программировать модели на основе простых механизмов по инструкции, по своему замыслу
- Разрабатывать и создавать модели, отвечающие определенным критериям;
- Проводить исследования, включающие в себя наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ.



### **Формы подведения итогов**

В ходе образовательного процесса применяются различные формы подведения итогов.

Текущий контроль осуществляется путем проверки результатов выполнения заданий по каждой из тем занятий.

В качестве промежуточного контроля предусматривается выполнение творческих работ, зачетных работ по отдельным разделам образовательной программы, а также проведение турниров по Лего-конструированию (Лего-турнир «Уникум» и «Юный Лего-конструктор») Итоговым контролем является презентация творческого проекта, выполнение зачетной работы, участие в конкурсах. Оценка результатов освоения образовательной программы выполняется по совокупности работ, выполненных каждым обучающимся, включая результаты участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах.

### **Критерии оценивания творческих работ**

- Оригинальность и привлекательность созданной модели;
- Наличие авторской идеи;
- Значимость работы;
- Сложность исполнения;
- Дизайн конструкции;
- Функциональность.

Методом отслеживания результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Юный робототехник» является педагогическое наблюдение.

### **Диагностика результатов реализации программы**

**1. Предметные знания и умения оцениваются по следующим критериям:**

- 1.1. соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям;
- 1.2. осмысленность и правильность использования специальной терминологии;
- 1.3. соответствие практических умений и навыков программным требованиям;
- 1.4. креативность, самостоятельность в разработке продукта творческой деятельности, оригинальность замысла выполнения задания;



Отследить на сколько вырос уровень конструирования и развились творческие способности детей за учебный год можно, также, в электронном альбоме группы, где собраны фотографии большинства моделей, сконструированных учениками за год.

## Учебно-тематический план занятий программы

№	Раздел	Всего часов	Теория	Практика
1	Введение	10	4	6
3	Колеса и оси	12	3	9
4	Рычаги	24	7	17
5	Зубчатые передачи	62	14,5	47,5
6	Шкивы и ремни	20	3,5	16,5
	Итого:	128	32	96

## Поурочное планирование

№	Раздел	Тема	Всего часов	Теория	Практика	
1	Введение	ТБ. Введение. Состав конструктора. Виды и назначение деталей. Игра «Повтори»	2	1	1	
2		Самостоятельное конструирование.	2	0,5	1,5	
3		Простые конструкции.	2	0,5	1,5	
4		Простые конструкции. Простые механизмы.	2	1	1	
5		Наклонная плоскость.	2	1	1	
6	Колеса и оси	Колеса и оси. Конструирование и испытание скользящей и роликовой моделей.	2	1	1	
7		Конструирование моделей с одиночной фиксированной осью и с отдельными осями.	2	0,5	1,5	
8		Конструирование по инструкции и испытание машинки с рулевым управлением.	2	0,5	1,5	
9		Виды и конструкции тачек и тележек для перевозки грузов.	2	0,5	1,5	
10		Модель грузовика.	2	0,5	1,5	
11		Творческая работа по созданию моделей с использованием колес и осей.	2	0	2	
12	Рычаги	Рычаги и их использование. Понятия: сила, груз, ось вращения. Сборка рычага по инструкции.	2	0,5	1,5	
13		Рычаги и их использование. Конструирование рычагов с разным расстоянием от оси вращения до груза. Испытание моделей.	2	0,5	1,5	
14		Конструирование модели катапульты по инструкции. Испытание модели.	2	0,5	1,5	
15		Модель весы	2	0,5	1,5	
16		Конструирование модели шлагбаума .	2	0,5	1,5	
17		Конструирование модели детских качелей.	2	0,5	1,5	
18		Творческая работа по конструированию моделей с использованием механизмов: наклонная плоскость, колеса и оси, рычаги.	2	0	2	
19		Знакомство с программной средой Lego We Do. Интерфейс программы.	2	1	1	
20		Знакомство с программной средой Lego We Do. Первые шаги. Датчик наклона.	2	1	1	
21		Модель «Качели-весы» с использованием датчика наклона.	2	0,5	1,5	
22		Датчик наклона. Конструирование модели «Порхающая птица» по технологической карте.	2	1	1	
23		Датчик наклона. Модель «Спасение самолета»	2	0,5	1,5	
24		Зубчатые передачи	Прямозубые зубчатые колеса. Коронное зубчатое колесо. Ведущее и ведомое зубчатые колеса.	2	0,5	1,5
25			Виды механических передач. Зубчатые колеса. Первые шаги в программной среде Lego We Do	2	1	1
26			Повышающая зубчатая передача. Соревнование «вертушек»	2	0,5	1,5

27		Модель миксера механическая.	2	0,5	1,5
28		Модель карусели по инструкции.	2	1	1
29		Модель карусели с мотором по замыслу. Программирование модели карусели по заданию. Набор скорости и торможение.	2	0,5	1,5
30		Конструирование машинки с рулевым управлением. Коронная ЗП.	2	0,5	1,5
31		Изучение устройства датчик расстояния, его принцип действия. Конструирование модели «Голодный аллигатор» по технологической карте.	2	0,5	1,5
32		Датчик расстояния. Конструирование модели колеса обозрения. Программирование модели по заданию.	2	0,5	1,5
33		Модель шлагбаума с использованием механизма ЗП и мотора по замыслу. Программирование модели.	2	0,5	1,5
34		Конструирование модели мельницы	2	0,5	1,5
35		Конструирование модели вентилятора, управляемого датчиком наклона.	2	0,5	1,5
36		Модель миксера с двухступенчатой ЗП, управляемая датчиком наклона.	2	0,5	1,5
37		Зачетная работа по программированию	2	0,5	1,5
38		Лего-турнир «Уникум»	2	0	2
39		Модель полотера по изображению.	2	0,5	1,5
40		Модель полотера с использованием мотора и датчика расстояния по замыслу. Программирование модели.	2	0,5	1,5
41		Конструирование модели «Машинка с вращающейся рекламой».	2	0,5	1,5
42		Модель «Машинка с вращающейся рекламой» с мотором. Программирование по заданию.	2	0,5	1,5
43		Манипулятор на основе механизма ЗП.	2	0,5	1,5
44		Конструирование и программирование манипулятора с использованием мотора.	2	0,5	1,5
45		Модель погрузчика.	2	0,5	1,5
46		Модель погрузчика с использованием мотора. Программирование модели.	2	0,5	1,5
47		Модель ворот по замыслу. Программирование модели.	2	0,5	1,5
48		Червячная зубчатая передача. Шлагбаум на червячной передаче.	2	0,5	1,5
49		Модель машинки с мотором и датчиком расстояния.	2	0,5	1,5
50		Маркировка моторов. Модель «Ворота (шлагбаум) и машина», программирование модели.	2	0,5	1,5
51		Машины-вездеходы с использованием понижающей ЗП.	2	0,5	1,5
52		Творческая работа «Тягочи». Соревнование «Кто сильнее?»	2	0	2
53		Модель «Великан» по инструкции.	2	0,5	1,5
54		Творческая работа по конструированию моделей на основе зубчатых передач.	2	0	2
55	Шкивы и ремни	Шкивы. Конструирование моделей с ременными шкивами.	2	0,5	1,5
56		Ведущий и ведомый шкив. Изменение скорости и направления вращения. Первые шаги в прогр. среде Lego We Do.	2	0,5	1,5
57		Конструирование модели аттракциона «Сумасшедшие полы»	2	0,5	1,5
58		Конструирование механической модели подъемного крана по своему замыслу.	2	0,5	1,5
59		Подъемный кран с мотором, запрограммированный в прогр. среде Lego WeDo.	2	0,5	1,5
60		Подъемное устройство, запрограммированное по заданию.	2	0,5	1,5
61		Творческая работа по конструированию моделей на основе ременной передачи. Тест «Простые механизмы»	2	0	2
62		Зачетная работа по программированию. Творческий проект «Парк развлечений»	2	0,5	1,5
63		Творческий проект «Парк развлечений»	2	0	2
64		Конкурс и защита творческих проектов.	2	0	2
		Итого:	128	32,5	95,5

## Содержание программы

**Введение. ТБ.** Беседа с детьми о правилах поведения в классе, правилах работы с конструктором Лего и компьютером. Знакомство с деталями конструктора Лего Простые механизмы. Виды и назначение деталей. Изучение принципа скрепления деталей.

**Самостоятельное конструирование.** Создание устойчивых конструкций. Конкурс на самую высокую башню.

**Простые конструкции.** Конструирование из деталей конструктора жестких и подвижных конструкций. Модели элементов мебели, лестница-стремянка, мост и пр. по образцу.

**Простые конструкции. Простые механизмы.** Конструирование по условию и по своему замыслу простых конструкций. Знакомство с простыми механизмами. Виды и применение простых механизмов. Показ презентации «Простые механизмы».

**Наклонная плоскость.** Назначение и преимущества наклонной плоскости. Конструирование наклонной плоскости для поднятия грузов и тележки с грузом.

Зависимость величины силы необходимой для поднятия тележки с грузом на определенную высоту от длины наклонной плоскости, по которой поднимается груз.

**Колеса и оси.** Беседа о том, где используются колеса и оси. Что такое трение. Конструирование и испытание скользящей и роликовой модели по технологической карте. Анализ подбора деталей для конструирования. Развитие навыка конструирования по инструкции. Получение первого опыта научного подхода к исследованиям.

**Конструирование моделей с одиночной фиксированной осью и с отдельными осями.** Конструирование по технологической карте. Испытание моделей, сравнение результатов. Наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ результатов.

**Машинка с рулевым управлением.** Конструирование по технологической карте и испытание машинки с рулевым управлением. Закрепление навыков скрепления деталей. Анализ подбора деталей для конструирования.

**Виды и конструкции тачек и тележек для перевозки грузов.** Конструирование одно- или двухколесной тачки по своему замыслу. Анализ работ: какая модель сможет перевезти большой груз, с помощью какой удобней перевозить груз. Конструирование четырехколесной

тележки по своему замыслу. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи.

**Модель грузовика.** Конструирование модели по своему замыслу. Анализ подбора деталей для конструирования. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи.

**Творческая работа по созданию моделей с использованием колес и осей.** Обсуждение, какие модели можно собрать (например, модель машинки для перевозки туристов).

Самостоятельное конструирование механических моделей. Развитие воображения и фантазии учащихся. Обсуждение работ, выявление их достоинств и недостатков. С учетом мнений детей выявляются лучшие работы.

**Рычаги и их использование.** Рассматриваются понятия: сила, груз, ось вращения. Рычаги первого рода. Показ презентации «Рычаги». Сборка рычага по инструкции. Конструирование рычагов с разным расстоянием от оси вращения до груза. Испытание моделей. Рычаги второго рода. Модель тачки на одном колесе. Конструирование «хваталок». Соревнования «хваталок».

**Катапульта.** Конструирование модели катапульты по инструкции. Испытание модели. Получение опыта научного подхода к исследованиям, включающим в себя наблюдение, осмысление.

**Весы.** Конструирование по изображению. Изучение работы модели.

**Модель шлагбаума.** Конструирование модели шлагбаума по своему замыслу. Анализ подбора деталей для конструирования. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи.

**Модель детских качелей.** Конструирование модели детских качелей на основе рычага. Анализ подбора деталей для конструирования. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи.

**Творческая работа по конструированию моделей с использованием механизмов наклонная плоскость, колеса и оси, рычаги.** Обсуждение вариантов моделей. Самостоятельное конструирование моделей. Развитие воображения и фантазии учащихся. Обсуждение работ, выявление их достоинств и недостатков.

**Знакомство с программной средой Lego WeDo.** Изучение интерфейса программы. Основные блоки и входы.

**Знакомство с программной средой Lego We Do. Первые шаги. Датчик наклона.** Изучение принципа действия датчика наклона.

**Модель «Качели-весы» с использованием датчика наклона.** Конструирование и программирование модели по заданным условиям. Поиск путей решения заданной задачи.

**Датчик наклона. Конструирование модели «Порхающая птица» по технологической карте.**

**Датчик наклона. Модель «Спасение самолета».** Отработка навыка работы по инструкции.

**Зубчатые колеса.** Показ презентации «Механические передачи». Рассмотрение понятий: прямозубые зубчатые колеса, коронное зубчатое колесо, ведущее и ведомое зубчатые колеса. Конструирование моделей зубчатых передач по технологическим картам. Отработка навыка работы с технологическими картами.

**Виды механических передач. Зубчатые колеса. Первые шаги в программной среде Lego We Do.** Конструирование по инструкции основных моделей.

**Повышающая зубчатая передача. Соревнование «вертушек».** Конструирование по инструкции. Создание собственных программ. Проведение соревнований.

**Модель карусели.** Конструирование модели карусели на основе коронной передачи по технологическим картам. Отработка навыка работы с технологическими картами.

**Модель миксера.** Конструирование модели по заданию. Развитие творческих и конструкторских способностей.

**Модель карусели с мотором по замыслу. Программирование модели карусели по заданию. Набор скорости и торможение.** Создание модели по замыслу, программирование по заданным условиям.

**Конструирование машинки с рулевым управлением. Коронная ЗП.** Отработка навыка работы с инструкцией.

**Изучение устройства датчик расстояния, его принцип действия. Конструирование модели «Голодный аллигатор» по технологической карте.** Отработка навыка работы с инструкцией. Программирование модели.

**Датчик расстояния. Конструирование колеса обозрения по инструкции.** Изучение принципа работы ДР. Подсчет числа оборотов колеса обозрения.



**Модель шлагбаума.** Конструирование модели по замыслу. Развитие творческих способностей детей. Изучение различных вариантов программ для управления моделью.

**Модель мельницы.** Творческая работа по созданию модели на основе ЗП.

**Конструирование модели вентилятора, управляемого датчиком наклона.** Самостоятельная работа по конструированию и программированию.

**Модель миксера с двухступенчатой зубчатой передачей.** Изучения вопроса увеличения скорости за счет механизма. Как добиться максимально возможной скорости. Управление моделью рычагом на основе датчика наклона.

**Зачетная работа по программированию.** Самостоятельное решение предложенных задач по программированию.

**Лего-турнир «Уникум»** Отборочный этап турнира. Выполнение задания за отведенное время. Составление рейтинга результатов участников.

**Модель полотера по изображению.** Конструирование модели на основе ЗП по картинке. Развитие инженерных способностей детей. Развитие умения решать конструкторские задачи.

**Модель полотера с использованием мотора и датчика расстояния.** Конструирование модели по своему замыслу. Создание собственных программ для управления модели рычагом на основе ДН.

**Машинка с вращающейся рекламой.** Конструирование по изображению. Повторение механизма коронная ЗП.

**Машинка с вращающейся рекламой.** Конструирование модели по замыслу с использованием мотора. Программирование по заданию. Повторение блоков ПС Lego WeDo: экран, фон экрана. Работа с мотором и датчиками.

**Манипулятор на основе ЗП.** Изучение понятия манипулятора, использование манипуляторов на производстве. Беседа с учащимися о современных промышленных производствах. Конструирование по инструкции.

**Манипулятор с использованием мотора.** Конструирование по инструкции. Создание программы управления на основе рычага с датчиком наклона.

**Модель погрузчика.** Изучение работы погрузчиков. Просмотр видеороликов работы погрузчиков. Выявление оптимального механизма для модели. Червячная, зубчато-реечная передача.

**Модель погрузчика.** Конструирование модели по замыслу. Программирование по заданным условиям. Развитие творческих и конструкторских способностей.

**Модель ворот по своему замыслу.** Использование зубчато-реечной передачи. Воспроизведение звуков в ПС Lego WeDo. Создание собственной программы. Обсуждение возможных вариантов программ.

**Червячная передача. Шлагбаум на червячной передаче.** Обсуждение с учениками особенностей ЧП и ее использование в разных конструкциях.

**Модель машинки с мотором и датчиком расстояния.** Конструирование механизма по инструкции, создание программы для остановки машинки перед препятствием. Анализ предлагаемых учащимися вариантов программ.

**Маркировка моторов.** Знакомство с подключением и программированием двух моторов одновременно. Модель «Ворота и машина». Развитие творческих и конструкторских способностей детей при самостоятельном конструировании модели.

**Машины-вездеходы.** Обсуждение с детьми, где используются такие машины, какие механизмы должны быть использованы. Конструирование по изображениям из нескольких предложенных вариантов на выбор.

**Творческая работа «Тягачи».** Соревнование «Кто сильнее?» Перетягивание троса моделями. Выталкивание моделей за линию. Развитие навыков творческого подхода и применение знаний в области механики к решению задачи.

**Модель «Великан»** по инструкции. Обсуждение используемого механизма и программы.

**Творческая работа по конструированию моделей на основе зубчатых передач.** Обсуждение, какие модели могут быть построены. Анализ подбора деталей для конструирования.

**Шкивы.** Где используются шкивы. Конструирование моделей с ременными шкивами по технологическим картам.

**Ведущий и ведомый шкив.** Показ презентации «Механические передачи». Изменение скорости и направления вращения. Конструирование моделей с ременными шкивами по инструкции.

**Аттракцион «Сумасшедшие полы».** Конструирование модели аттракциона «Сумасшедшие полы» по технологическим картам. Обсуждение механизмов модели.

**Модель подъемного крана.** Конструирование модели подъемного крана по своему замыслу или по изображению. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи. Испытание моделей.

**Модель подъемного крана с мотором.** Конструирование и программирование модели по своему замыслу. Обсуждение работ, выявление достоинств и недостатков.

**Модель подъемного устройства.** Конструирование подъемного устройства по изображению или по своему замыслу. Использование червячной передачи. Создание программы по заданным условиям.

**Творческая работа по конструированию моделей на основе ременной передачи.** Обсуждение вариантов моделей. Анализ подбора деталей для конструирования. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи. Выполнение тестового задания «Простые механизмы».

**Творческий проект «Парк развлечений».** Работа в группе по 3-4 человека. Обсуждение возможных вариантов моделей, подбор деталей. Самостоятельное конструирование. Обучение совместной выработке идей и командной работе. Развитие навыков творческого подхода к решению задачи. Испытание моделей. Познавательная игра. Активизация речи детей. Защита проектов.

### Методическое обеспечение программы

	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Введение	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Презентация, ПК, проектор, конструктор Lego WeDo	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос, представление моделей
2	Колеса и оси	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Раздаточный материал, презентация, проектор, ПК, конструктор Lego WeDo	Словесный (рассказ, беседа), практический, (игровые упражнения)	Опрос, анализ выполненных работ
3	Рычаги	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Раздаточный материал, презентация, проектор, ПК, конструктор Lego WeDo	Словесный (рассказ, беседа), практический	Опрос, анализ выполненных работ, представление работ

4	Зубчатые передачи	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Раздаточный материал, презентация, проектор, ПК, конструктор Lego WeDo	Словесный (рассказ, беседа), практический	Опрос, анализ выполненных работ, представление работ
5	Шкивы и ремни	Групповые теоретические и практические занятия, индивидуальная практическая работа	Раздаточный материал, презентация, проектор, ПК, конструктор Lego WeDo	Словесный (рассказ, беседа), практический	Опрос, анализ выполненных работ, представление работ, конкурс работ

### Литература для педагога:

1. Волкова С. И. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2010 .
2. Волина В. «Загадки от А до Я» Книга для учителей и родителей. — М.; «ОЛМА \_ ПРЕСС», 1999.
3. Выготский Л.С. Педагогическая психология, 1991
4. Григорьев Д.В., Степанов П.В. « Внеурочная деятельность школьников»- М., Просвещение, 2010
5. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
6. Селезнева Г.А.. Сборник материалов для руководителей ЦРИ. Игры. ЗОУДОУ г.Москвы.- М.:2007.
7. Сборник. Программы начального образования УМК «Школа России».
8. Книга для учителя Lego Education WeDo.

### Литература для учащихся:

1. Научно-популярное издания для детей Серия «Я открываю мир» Л.Я Гальперштейн. — М.;ООО «Росмэн-Издат», 2001
2. Учебное пособие к конструктору Лего Простые механизмы (набор 9689)
3. Учебное пособие к конструктору Lego WeDo
4. Падалко А.Е., «Букварь изобретателя» - М.; «Айрис пресс»,2001.
5. Лифанова О.А. «Конструируем роботов» - М.; «Лаборатория знаний», 2019
6. Исогава Й. «Большая книга идей. Лего-техник» - М.; «Э», 2017
7. Исогава Й. «Большая книга идей. Лего-механизмы» - М.; «Э», 2017

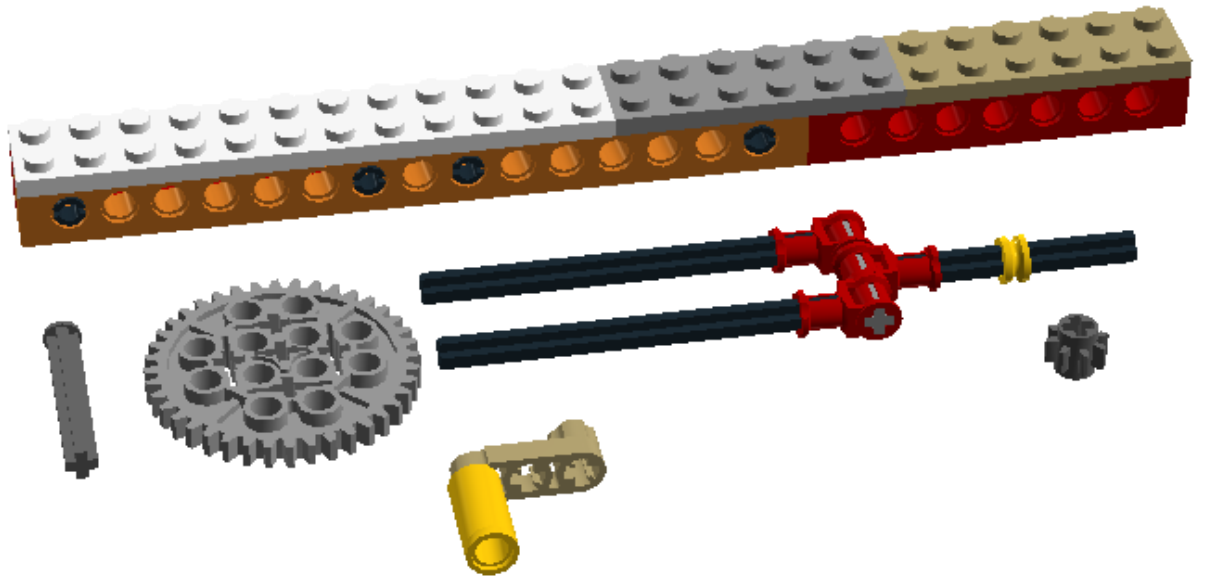
Примеры УМК в приложении 1.

## Приложение 1

### Миксер

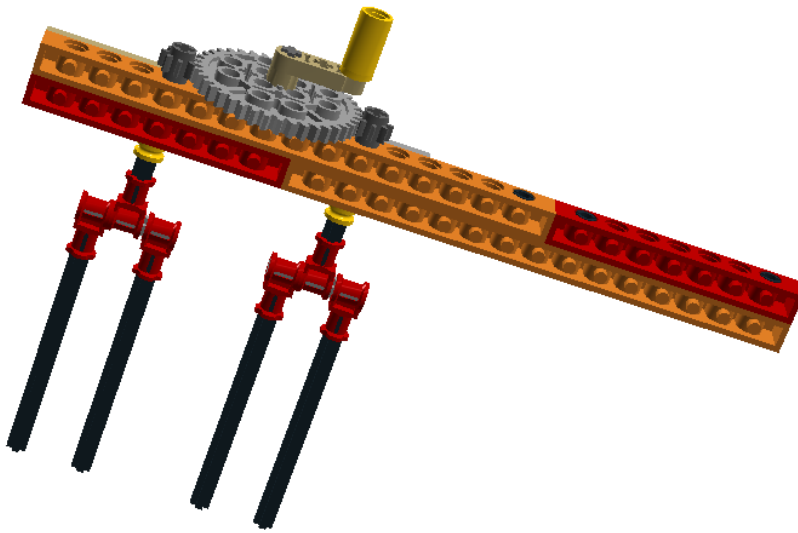
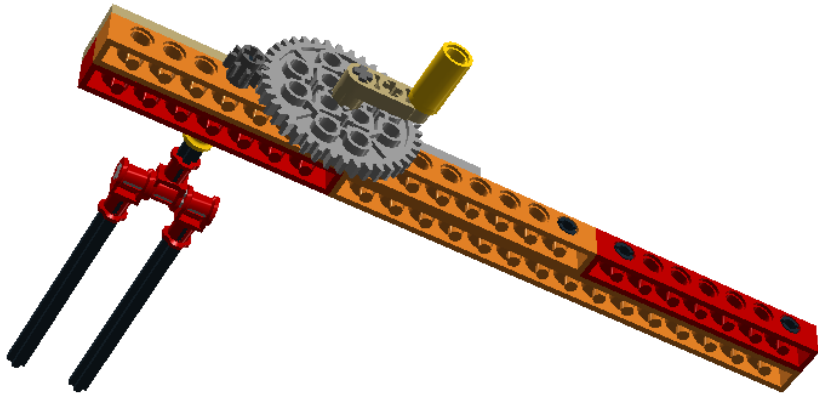
Задание:

- Сконструировать отдельные элементы конструкции и подобрать детали, показанные на картинке.



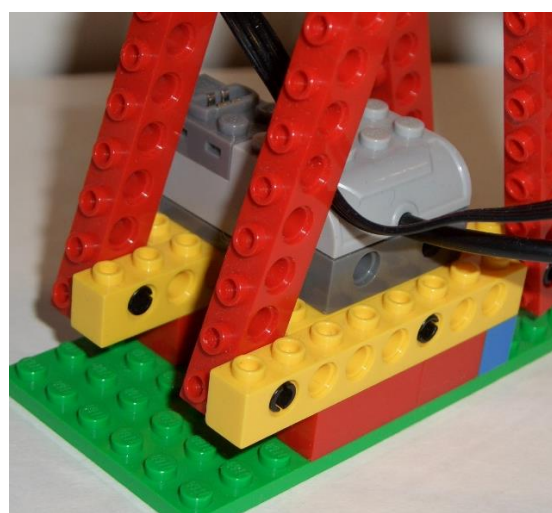
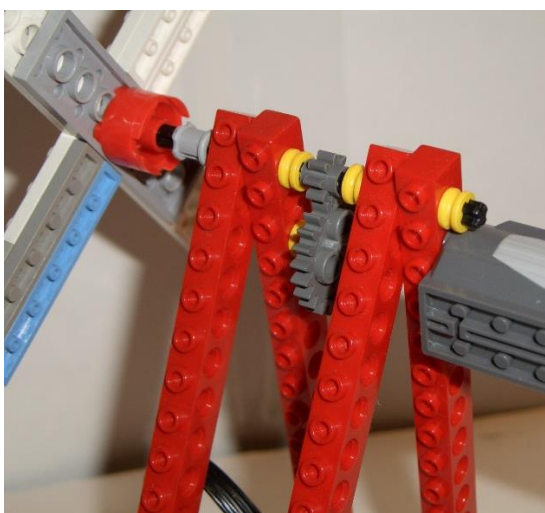
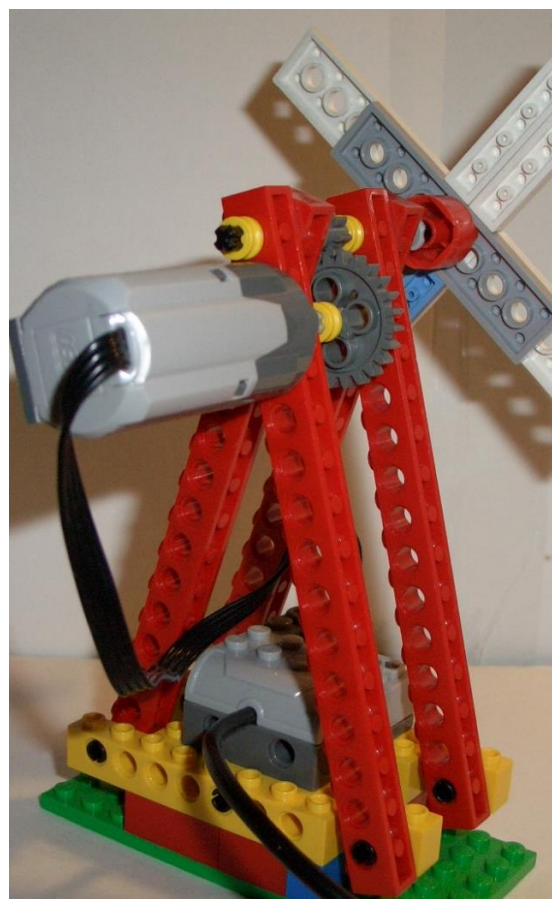
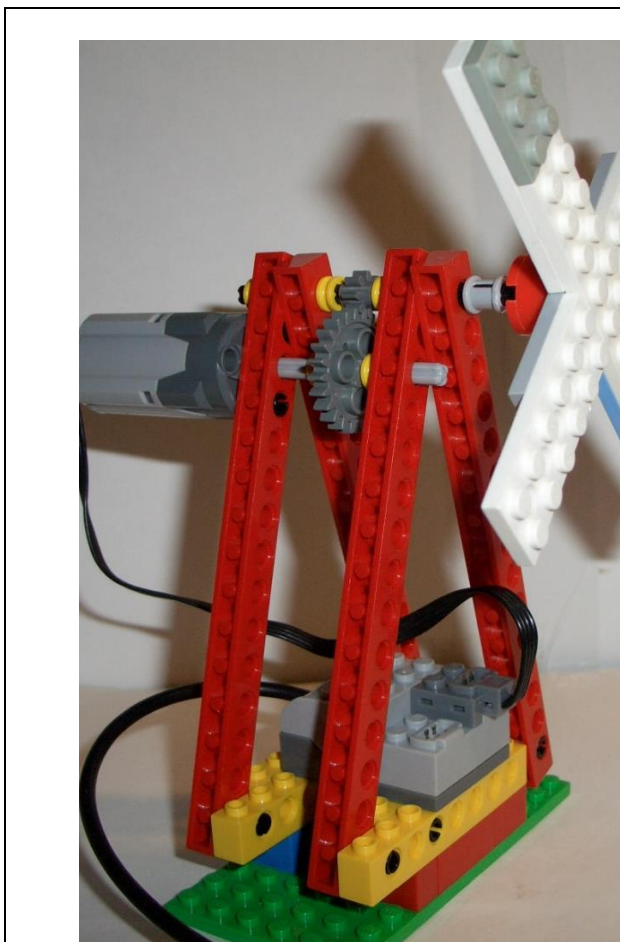
- Придумать, как из имеющихся элементов и деталей сконструировать модель миксера на основе повышающей зубчатой передачи. Собрать модель.
- Самостоятельно усовершенствовать модель миксера дополнительным венчиком, который должен вращаться с такой же скоростью, как и имеющийся венчик. При конструировании второго венчика используйте дополнительные детали из коробки.
- Ответить на вопрос: во сколько раз скорость вращения венчиков больше скорости вращения ручки?

Правильное решение:



## Вентилятор Lego WeDo

**Задание:** сконструировать модель вентилятора на основе повышающей зубчатой передачи по изображениям и запрограммировать в соответствии с заданием.



## **Программы управления вентилятором**

**1.** Вывести на экран отсчет времени от 3 до 0 через 1 секунду, затем надпись «Старт», после чего включается мотор с мощностью 8.

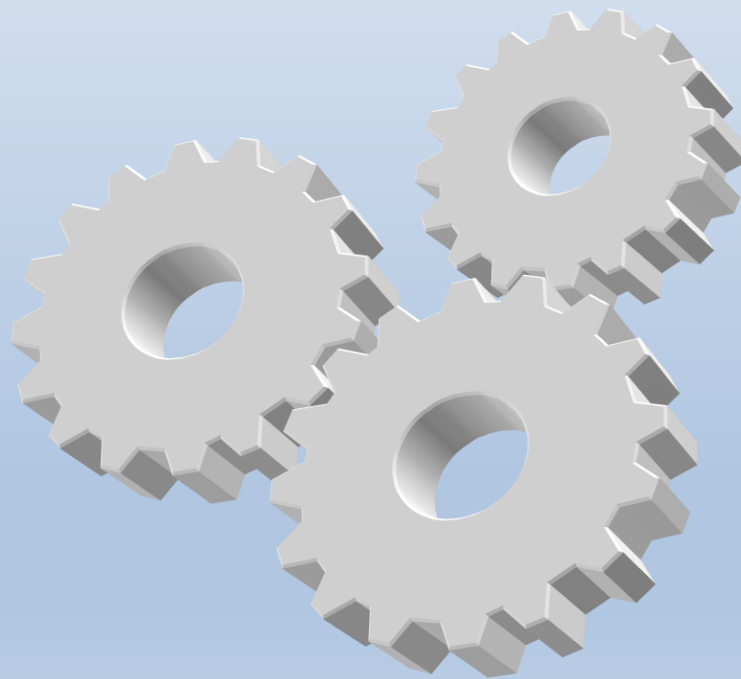
Выключение мотора происходит нажатием на клавишу «Стрелка вверх», после выключения воспроизводится звуковой сигнал – звук №1.

**2.** Мотор включается против часовой стрелки с мощностью 10 на 5 секунд, затем скорость уменьшается до 7 и через 3 секунды выключается. На экран выводится надпись «Стоп».

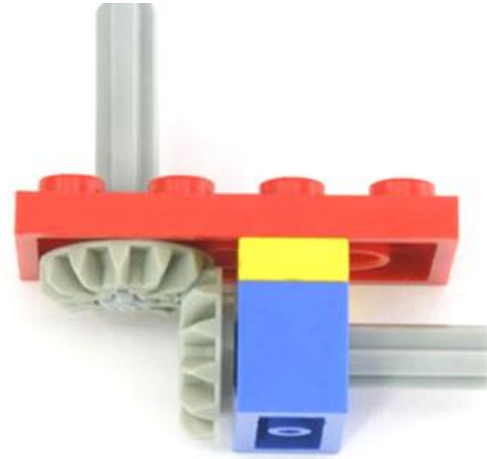
**3.** Модель включается нажатием клавиши «Стрелка вверх» и работает против часовой стрелки с мощностью 5 в течение 6 секунд, затем выключается на 5 секунд и включается заново. Во время работы мотора на экран выводится надпись «Осторожно», когда вентилятор выключен на экране надпись «СТОП». Действия повторяются в цикле 3 раза.



# Зубчатая передача



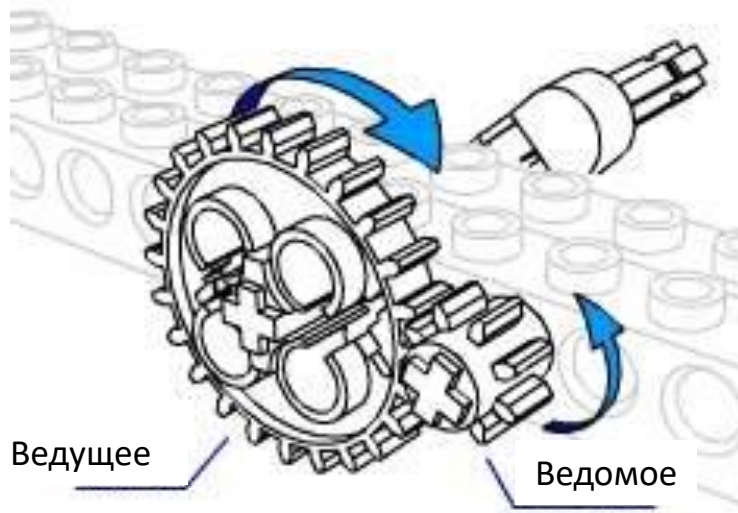
# Зубчатая передача



Механизм, представляющий собой сцепленные друг с другом зубчатые колеса (шестерни) называется **зубчатой передачей**.

Зубчатая передача применяется для передачи движения (крутящего момента) от одной части конструкции к другой. Зубчатая передача позволяет при передаче движения изменять скорость, силу, направление вращения, плоскость вращения.

# Зубчатая передача



Первое зубчатое колесо (шестерня), которое соединено с помощью оси с мотором или ручкой, называется **ведущим**. Оно начинает вращаться первым и от него передается движение второму зубчатому колесу, которое называется **ведомым**.

# Зубчатая передача

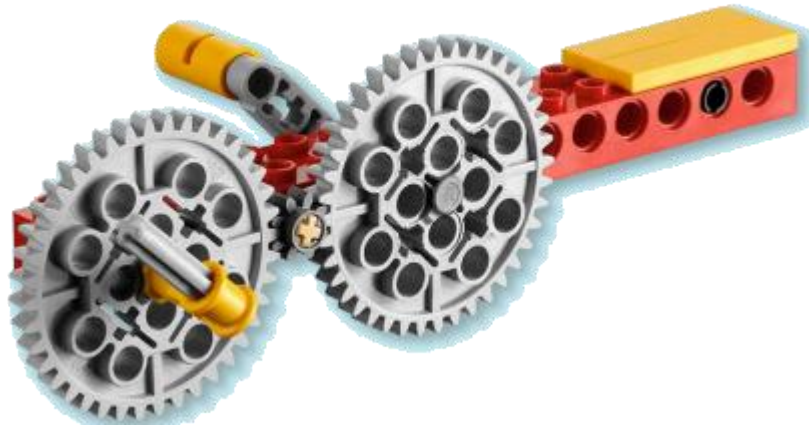
1 : 1



Зубчатые колеса, зубья которых находятся в зацеплении друг с другом всегда вращаются в противоположных направлениях.

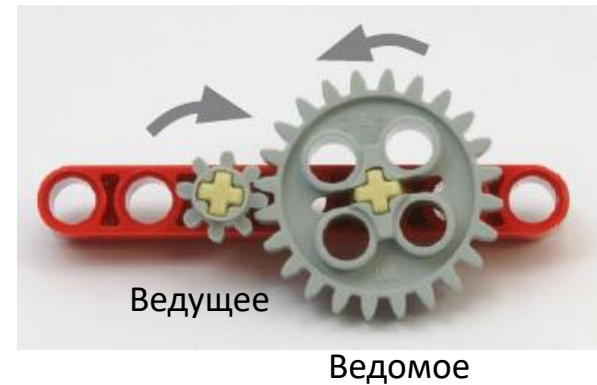
Если количество зубьев у ведомого и ведущего колес одинаковое, то и скорость вращения колес будет одинаковая и такая зубчатая передача называется **нейтральной**.

# Зубчатая передача



Зубчатое колесо (шестерня), которое находится между ведущим и ведомым колесами называется **ХОЛОСТЫМ зубчатым колесом**. Холостое зубчатое колесо не влияет на скорость и силу, но позволяет передать движение на большее расстояние и обеспечить вращение ведущей и ведомой шестеренок в одном направлении.

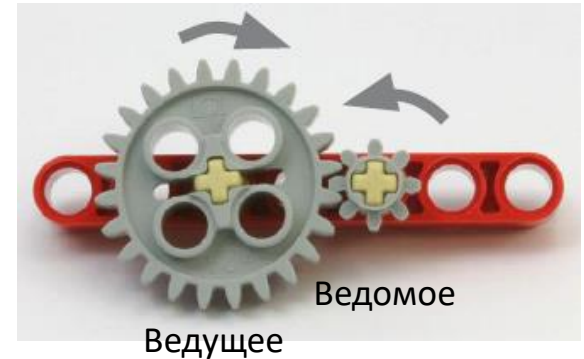
# Понижающая зубчатая передача



Если ведущее колесо меньше ведомого, то ведомое колесо вращается медленнее ведущего во столько раз, во сколько у него больше зубьев. Если у ведущего колеса 8 зубьев, а у ведомого 24, то ведущее колесо должно сделать 3 оборота, чтобы ведомое колесо совершило 1 полный оборот.

Зубчатая передача, которая уменьшает скорость вращения ведомой оси, называется **понижающей зубчатой передачей**.

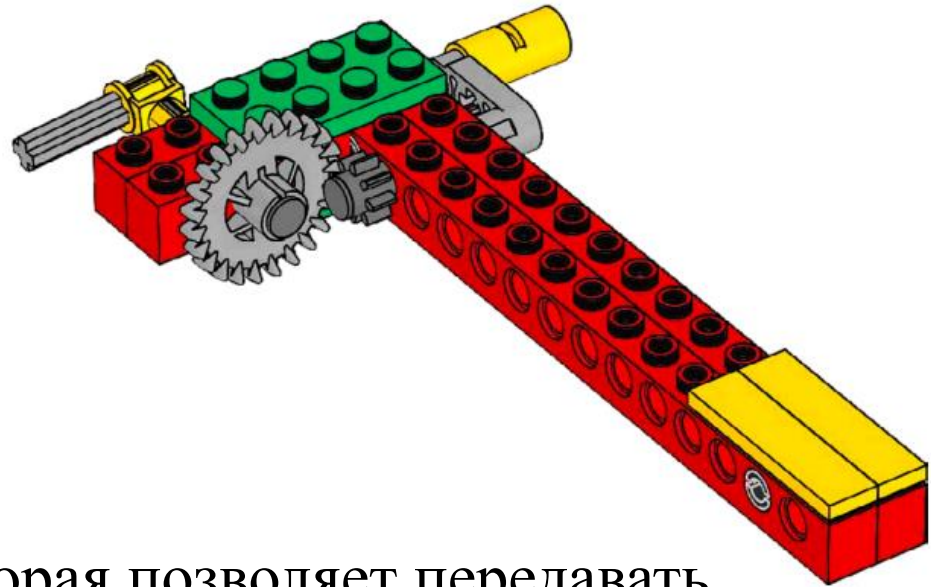
# Повышающая зубчатая передача



Если ведущее колесо больше ведомого, то ведомое колесо вращается быстрее ведущего во столько раз, во сколько у него меньше зубьев. Ведущее колесо с 24 зубьями делает один оборот, а ведомое колесо с 8 зубьями делает 3 оборота. Скорость вращения ведомого колеса больше скорости вращения ведущего колеса в 3 раза.

Зубчатая передача, которая увеличивает скорость вращения ведомой оси называется **повышающей зубчатой передачей**.

# Коронная зубчатая передача



Зубчатая передача, которая позволяет передавать вращение из одной плоскости в другую называется **коронной зубчатой передачей**.  
Коронная зубчатая передача может быть нейтральной, повышающей и понижающей.

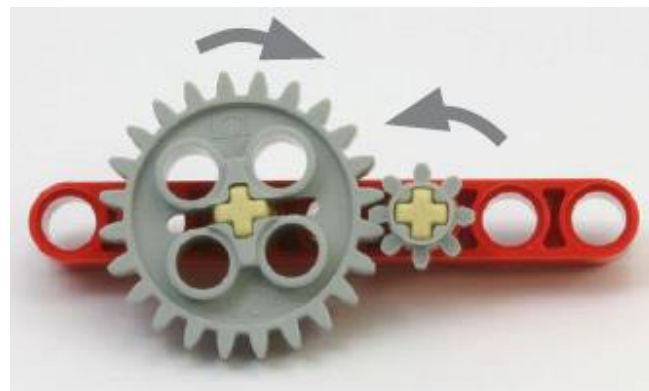


# Давайте подумаем...

**Ведущее колесо – 24 зуба.**

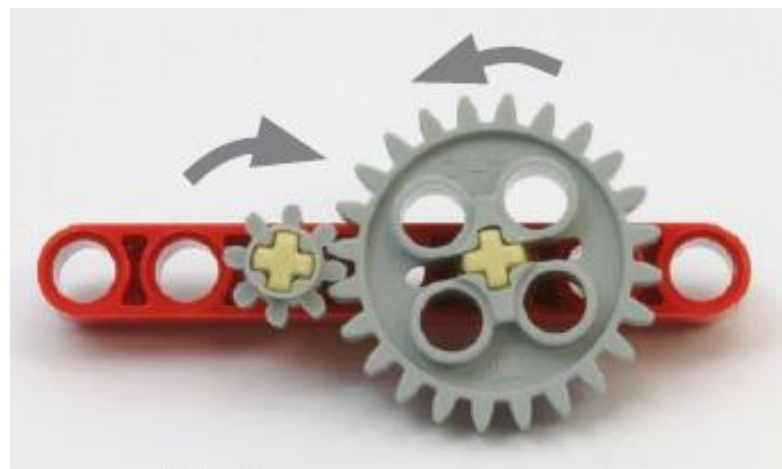
**Ведомое колесо – 8 зубьев.**

*Ведомое колесо вращается быстрее или медленнее ведущего? Во сколько раз?*



**Ведущее колесо – 8 зубьев. Ведомое колесо – 24 зуба.**

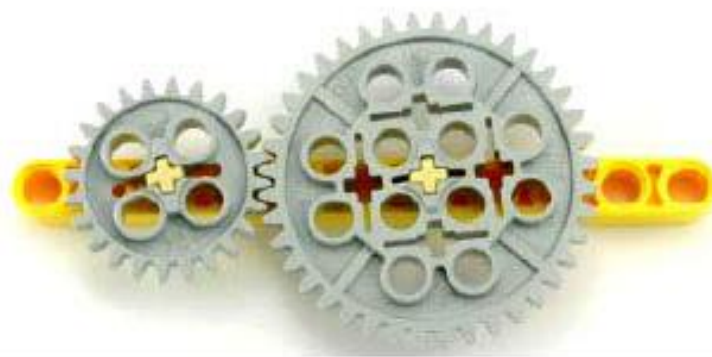
*Какое из колес вращается быстрее и во сколько раз?*



# Давайте подумаем...

**Ведущее колесо – 24 зуба. Ведомое колесо – 40 зубьев.**

*Какое колесо вращается быстрее?*

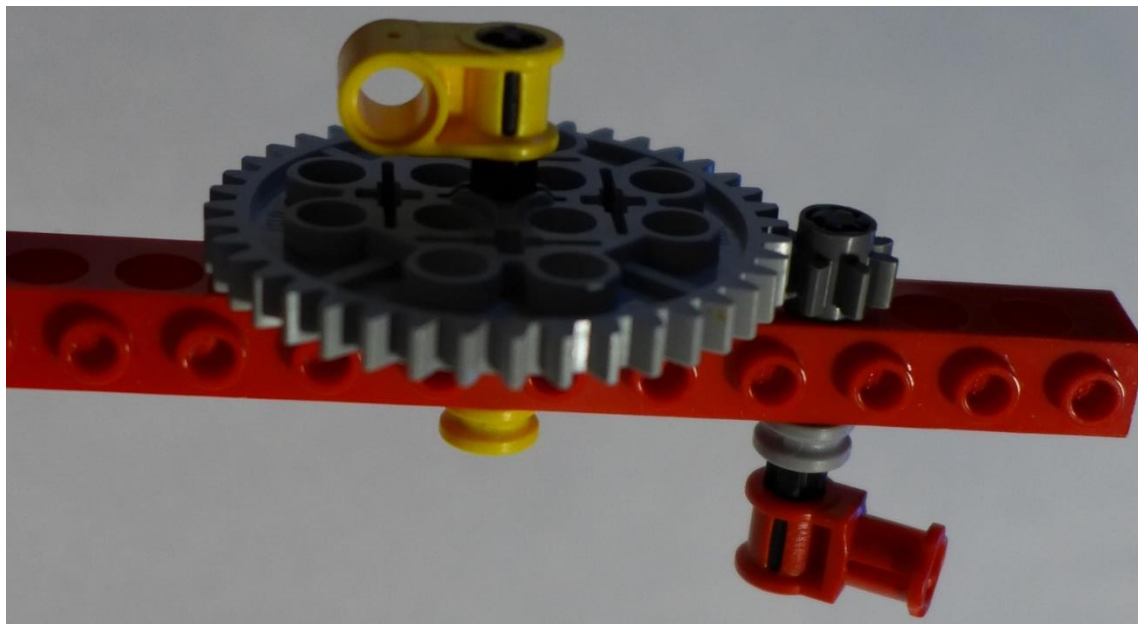


**Ведущее колесо – 24 зуба. Ведомое колесо – 24 зуба.**

*Какое колесо вращается быстрее?*



# Давайте подумаем...

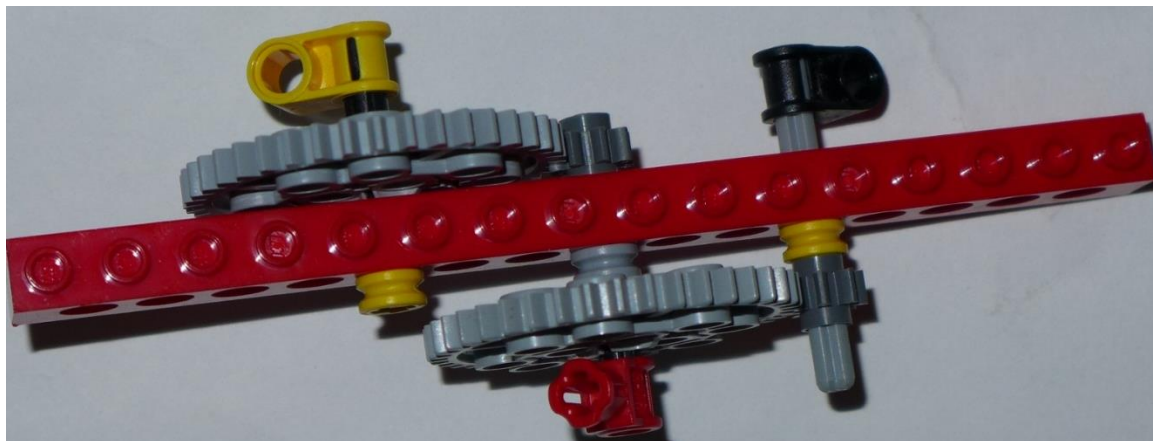


Ось с желтым флажком – ведущая. Ось с красным флажком – ведомая. На ведущей оси сороказубое колесо - 3К 40z, на ведомой – 3К 8z.

Скорость вращения желтого флажка равна  $X$ .

***Чему равна скорость вращения красного флажка?***

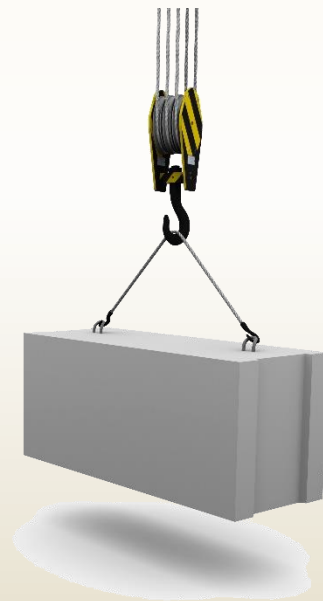
# Давайте подумаем...



Желтый флажок находится на ведущей оси.  
Скорость вращения желтого флажка равна  $X$  .

***Чему равна скорость вращения красного флажка?  
Чему равна скорость вращения черного флажка?***

# Простые механизмы вокруг нас

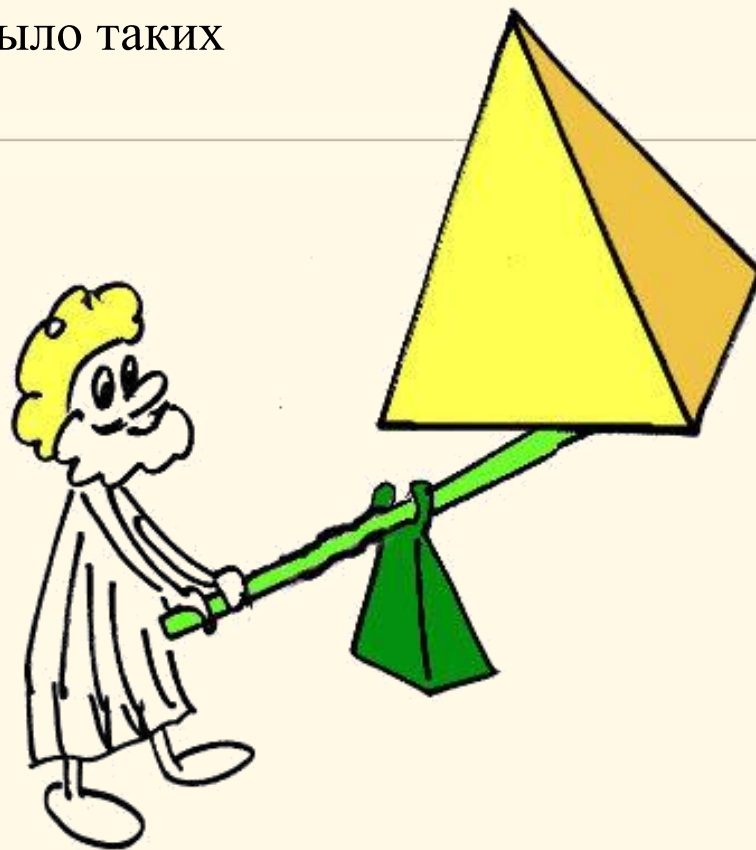


# Современная техника

Мы живём в век техники, она окружает нас повсюду. Сейчас без проблем можно поднять груз на любую высоту и переместить на любое расстояние.



А как же люди справлялись с задачей подъёма и перемещения груза, когда не было таких сложных механизмов?

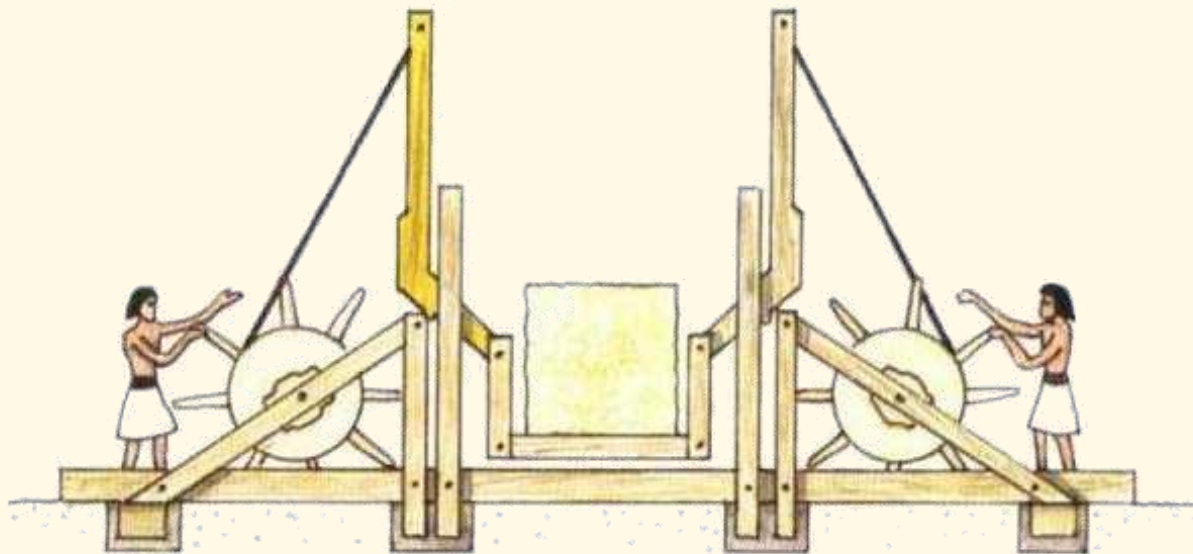


Оказывается, что приспособления для подъема или перемещения грузов были известны в глубокой древности. Уже тогда возникала необходимость в подъеме упавших деревьев, тяжелых каменных глыб.



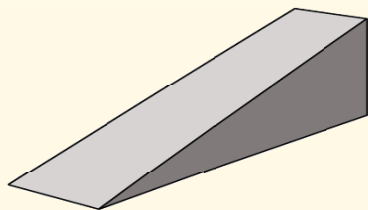


С древних времен для облегчения своего труда человек использует различные механизмы, которые способны преобразовывать силу человека в значительно большую силу.

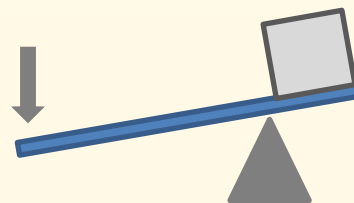


**Простые механизмы** – приспособления (устройства), служащие для преобразования силы.

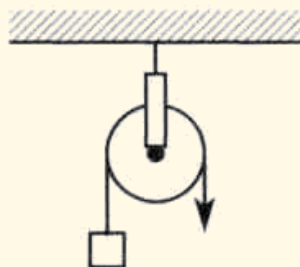
**Наклонная плоскость**



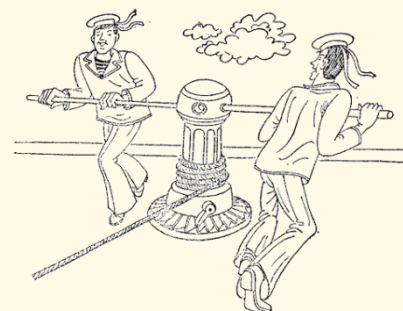
**Рычаг**



**Простые механизмы**



**Неподвижный блок**



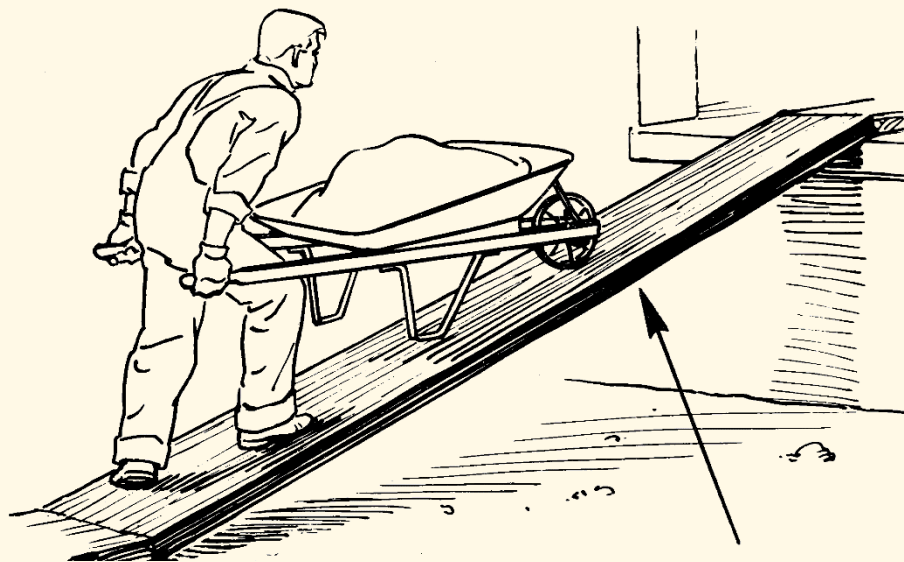
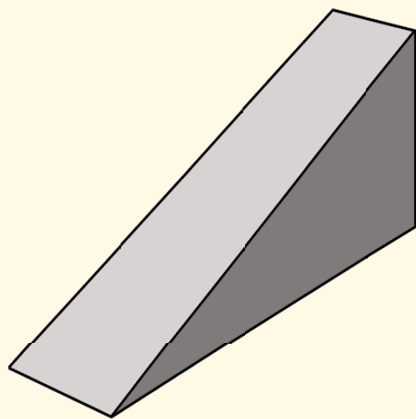
**Ворот**

# Наклонная плоскость

Если нужно подняться с грузом на определенную высоту, всегда легче воспользоваться пологим подъемом, чем крутым. Примеры наклонной плоскости: пандус, лестница.



***Наклонная плоскость*** — это плоская поверхность, расположенная под углом к горизонту.



Пираты грузят бочки на корабль. Их можно поднять на верёвках, но для этого требуется большая сила. Вкатывая бочки по наклонному трапу, пираты прикладывают меньшую силу. Однако, выигрыш в силе не возникает «даром» - пиратам приходится вкатывать бочку по более длинному пути.

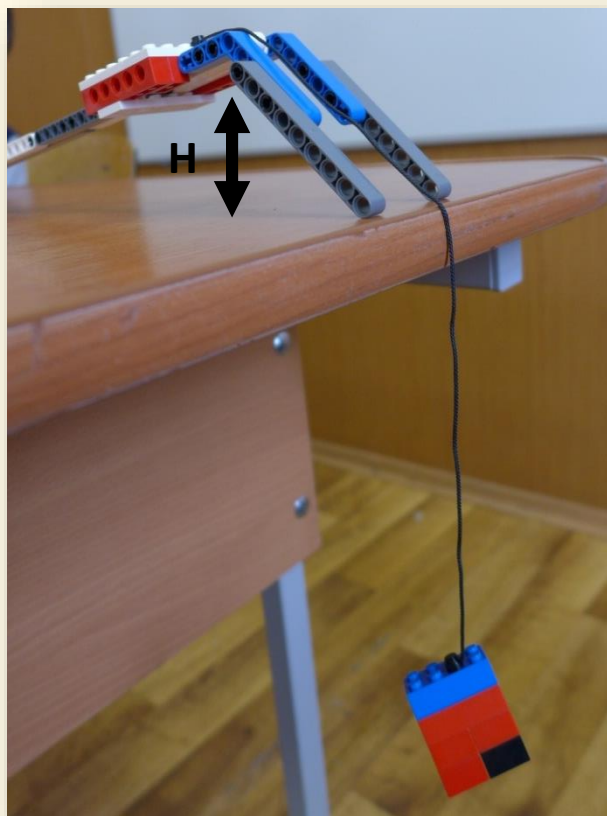
*Выигрываем в силе – проигрываем в расстоянии!*



# Наклонная плоскость из конструктора Лего



## Практическая работа



Необходимо поднять каретку (груз), которая скользит по наклонной плоскости, на высоту  $H$  за счет силы тяжести прикрепленных Лего-кирпичей.

Построим две наклонные плоскости разной длины. Проведем эксперимент по поднятию груза.

Нам нужно выяснить: для подъема груза по какой из плоскостей, длинной или короткой, потребуется меньше Лего-кирпичей.

# Наклонная плоскость из конструктора Лего



## Практическая работа



### *Вывод:*

для подъема груза на одну и ту же высоту по более длинной наклонной плоскости потребовалось меньше Лего-кирпичей, значит необходима меньшая сила.



## *Знаете ли вы?*

Преимущества наклонной плоскости известны и широко применяются вот уже много тысячелетий. Древние египтяне с помощью наклонных плоскостей облегчали подъем гигантских каменных блоков на вершины пирамид.



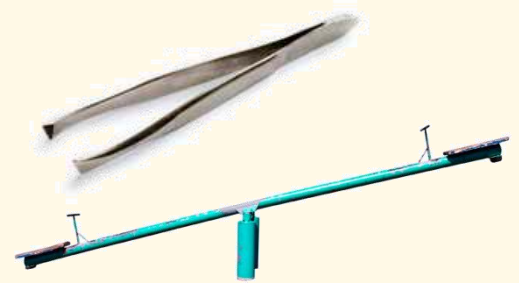
# Рычаг



**Рычаг** – твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры.

*Рычаги используются для:*

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





Действие рычага используется во многих устройствах, например: в тачках, веслах, граблях, щипцах для орехов, пинцетах, молотках, степлерах, ломах, ножницах, качелях.

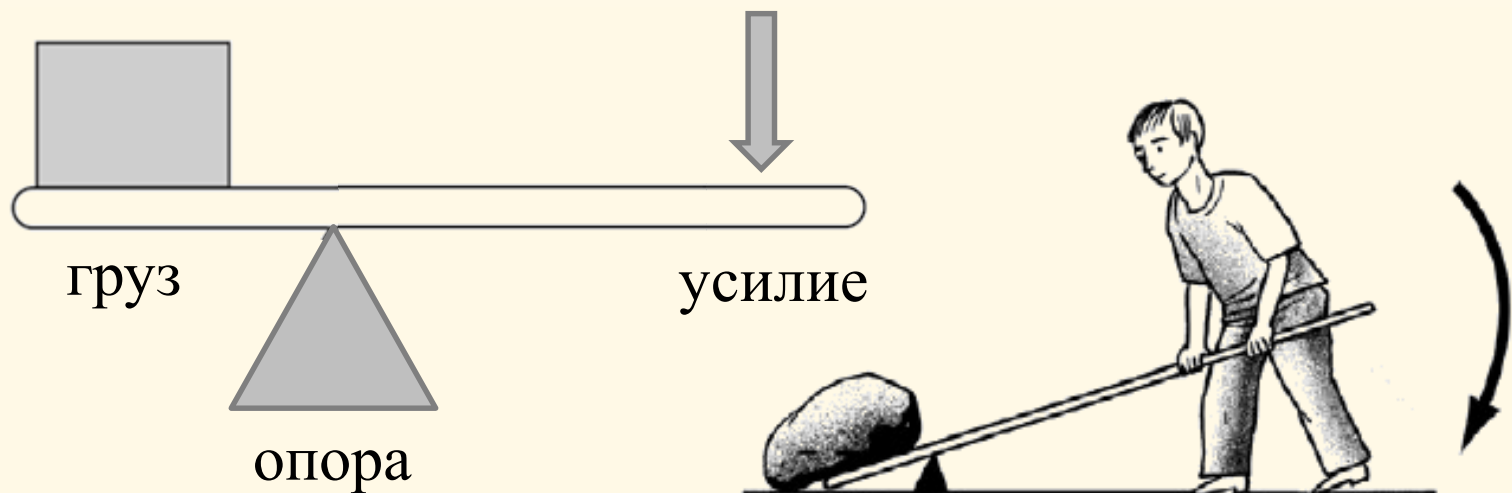


👉🤔 *Знаете ли вы?*

**Термин «рычаг» (англ. lever) происходит от французского слова levier, которое в переводе означает «поднимать».**



## Рычаг первого рода



В рычагах первого рода точка опоры расположена между точками приложения усилия и нагрузки.

Наиболее распространенными примерами рычага первого рода являются: лом, плоскогубцы, ножницы.

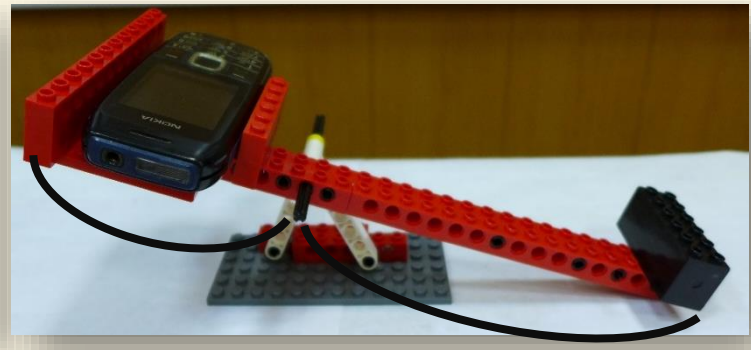
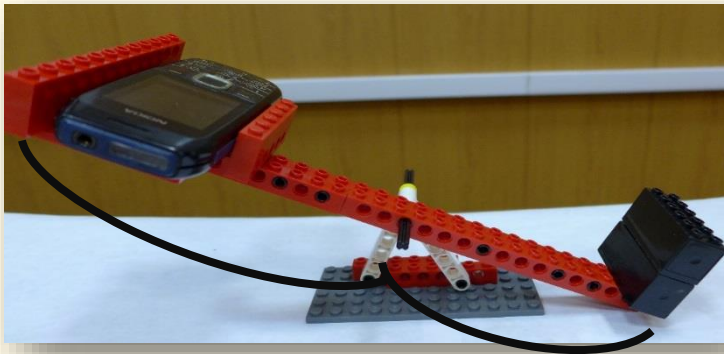


# Рычаг из конструктора Лего



## Практическая работа. Эксперимент.

Для проведения эксперимента построим две модели рычага 1-го рода с разным расстоянием от точки опоры до груза и от точки опоры до места приложения силы.



В качестве силы для подъема груза будем использовать утяжелители.

# Рычаг из конструктора Лего



## Практическая работа. Эксперимент.

---

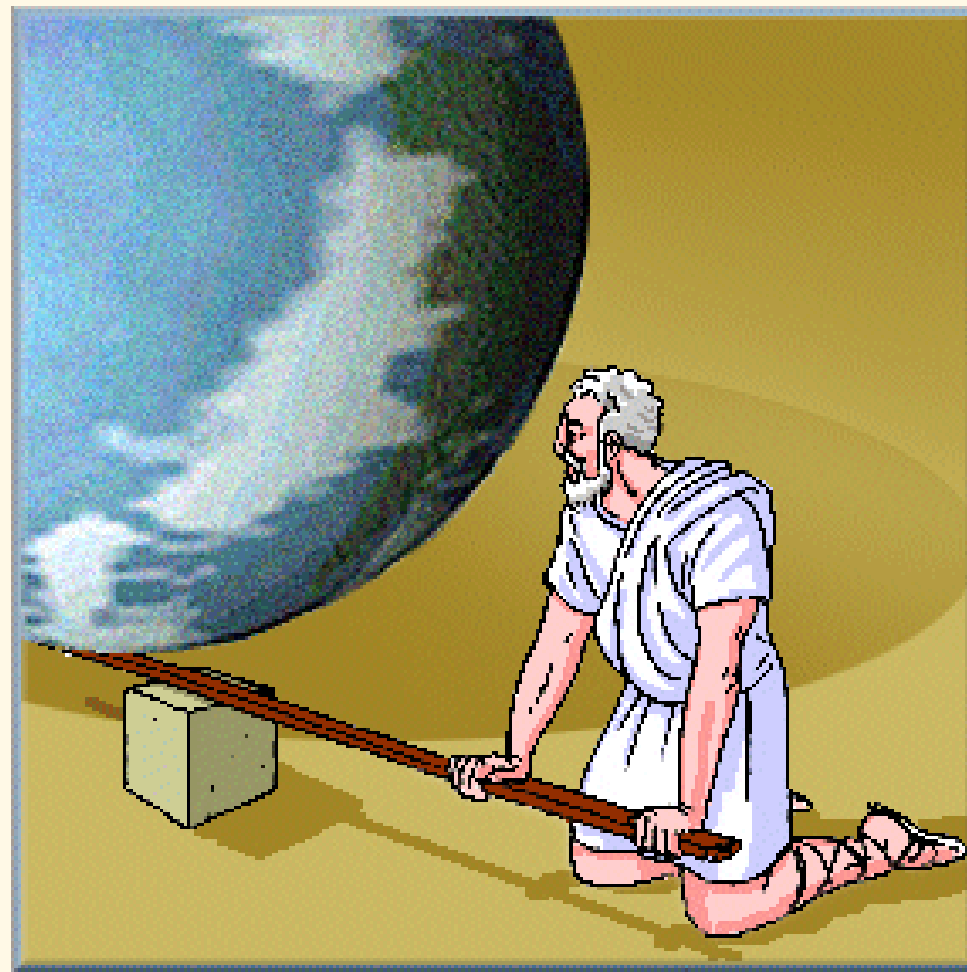
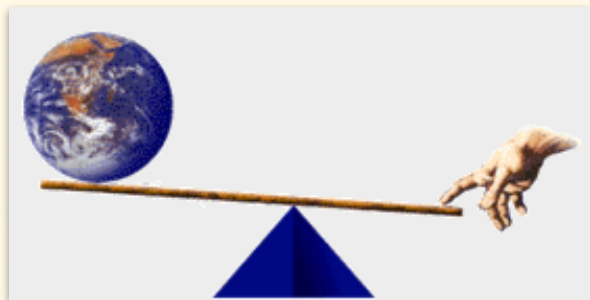
С помощью первой модели рычага мы смогли поднять груз, используя 2 утяжелителя, а с помощью второй – 1 утяжелитель.

**Вывод:** таким образом, чем ближе груз расположен к точке опоры и чем дальше расположено место приложения силы от точки опоры, тем легче поднять груз.

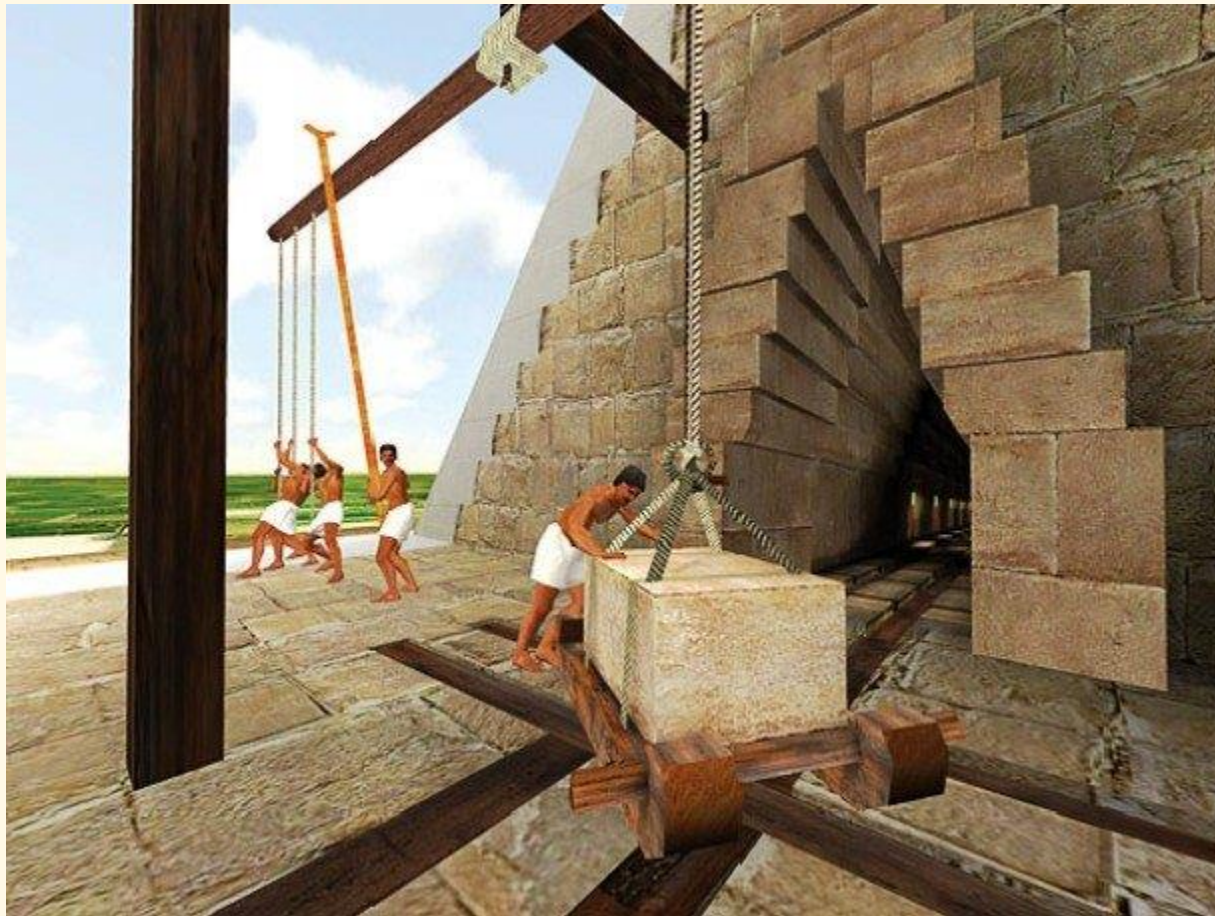
*«Дайте мне точку опоры, и я переверну мир».*

*Архимед*

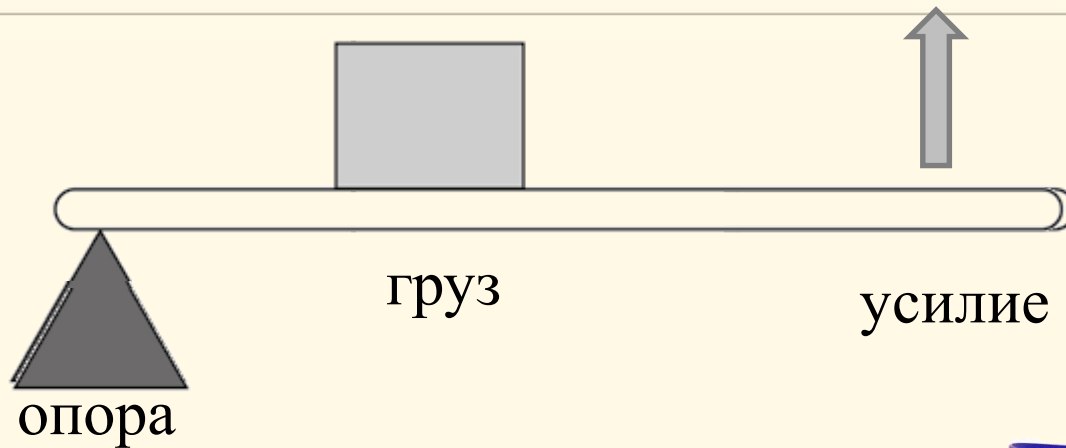
Это утверждение может показаться несколько самоуверенным, тем не менее основания к такому заявлению у ученого были.



С помощью рычагов 3тыс. лет назад при строительстве пирамиды Хеопса в Древнем Египте передвигали и поднимали плиты массой 2.5 тонны на высоту до 147 метров.



## Рычаг второго рода



В рычагах второго рода точка приложения нагрузки расположена между точкой опоры и местом приложения силы. Самые распространенные примеры рычага второго рода: щипцы для раскалывания орехов, тачка.



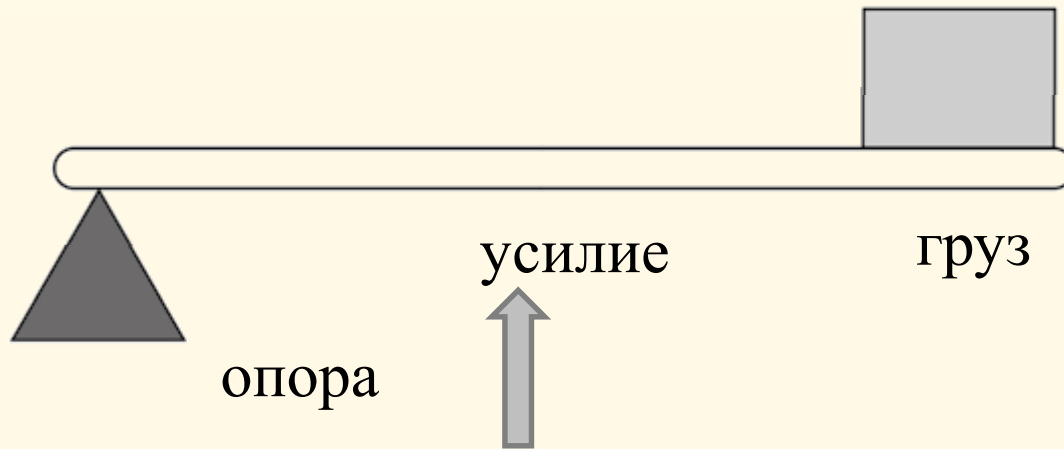
## 👉🤖 Практическая работа

Из конструктора Лего построим тачку для перевозки грузов, которая является примером рычага второго рода. Исследуем, как легче перевозить груз, когда он расположен ближе к колесу тачки (точке опоры) или к ручкам тачки (месту приложения усилия)!





## Рычаг третьего рода



В рычагах третьего рода место приложения усилия находится между точкой опоры и точкой приложения нагрузки. Наиболее известные примеры рычага третьего рода – метла, пинцет и щипцы для льда.

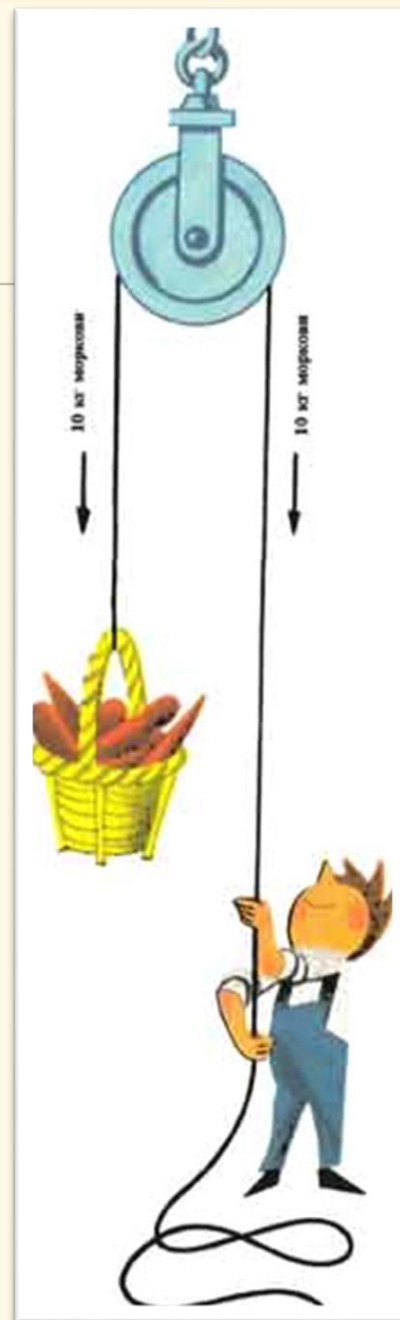


# Неподвижный блок

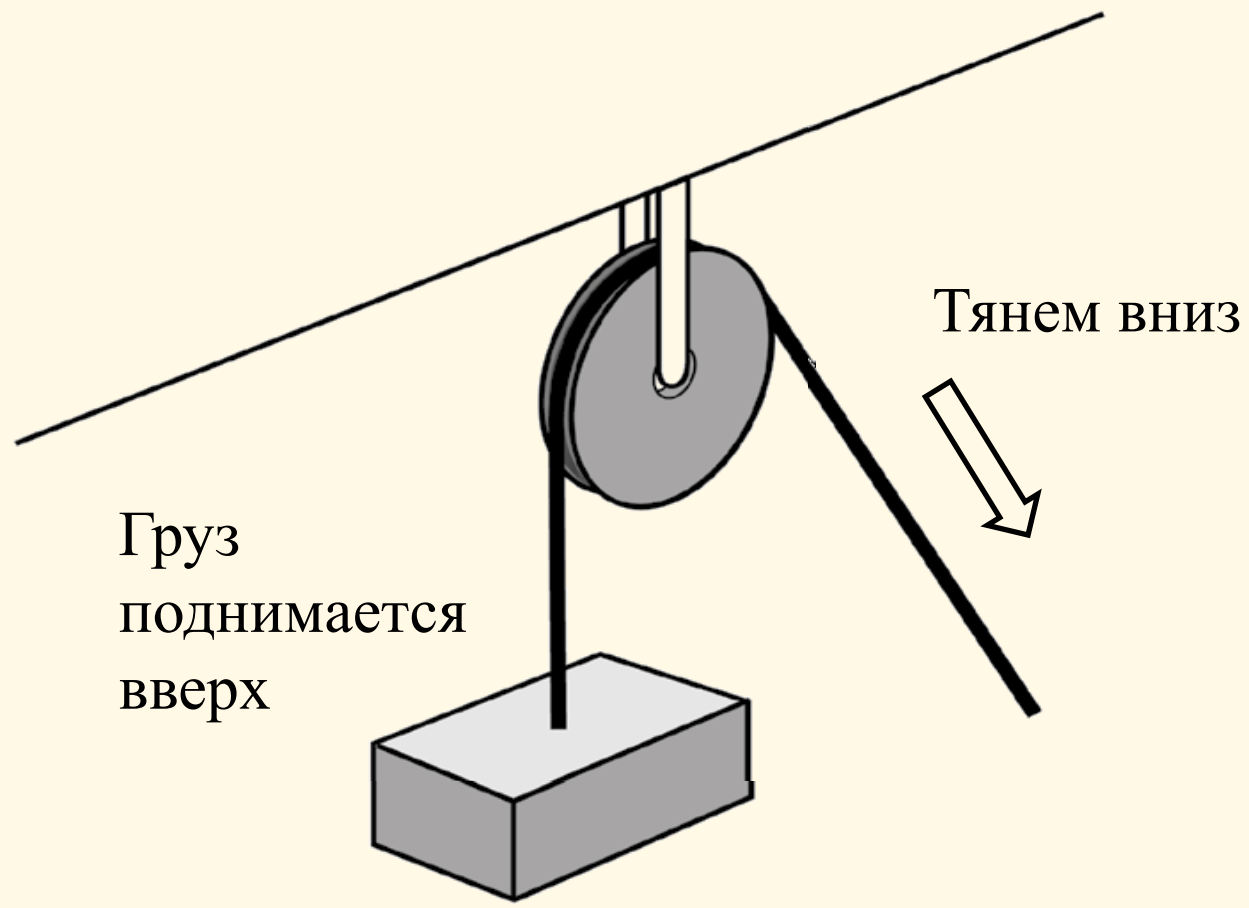
Неподвижный блок - это колесо с желобом по окружности для каната или цепи, ось которого жестко закреплена.

Неподвижный блок не дает выигрыша в силе.

Его применяют для того, чтобы изменить направление действия силы. Например, его удобно использовать для подъема не очень тяжелых грузов.



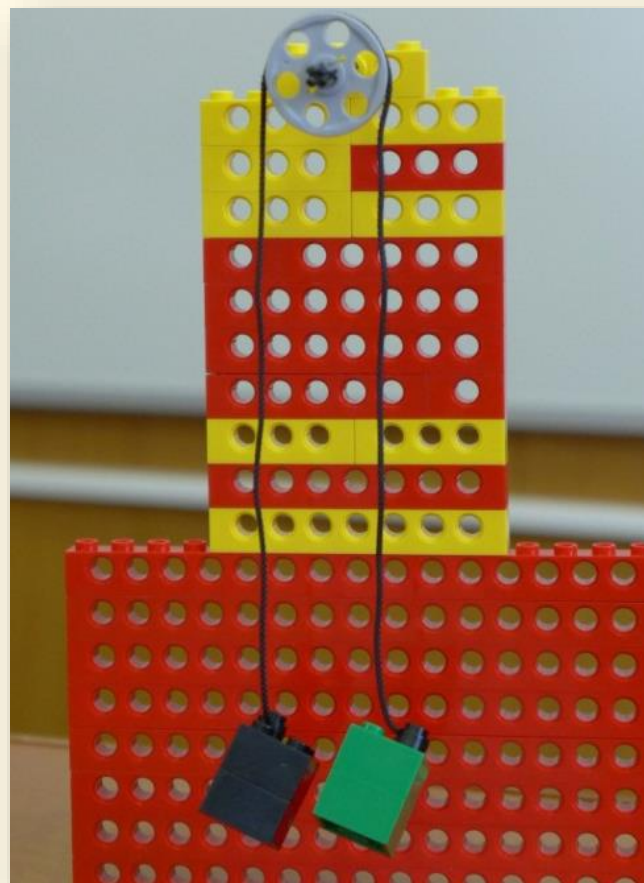
Прикладывая к веревке, перекинутой через неподвижный блок силу, направленную вниз, мы заставляем груз подниматься вверх.



## 👉😊 Практическая работа

Исследуем работу неподвижного блока, построив его из конструктора!

Оказалось, что выигрыша в силе нет, но поднимать груз вверх, применяя к нему силу, направленную вниз гораздо удобнее!



Флагшток —  
вертикальная стойка на  
которой поднимается  
флаг.

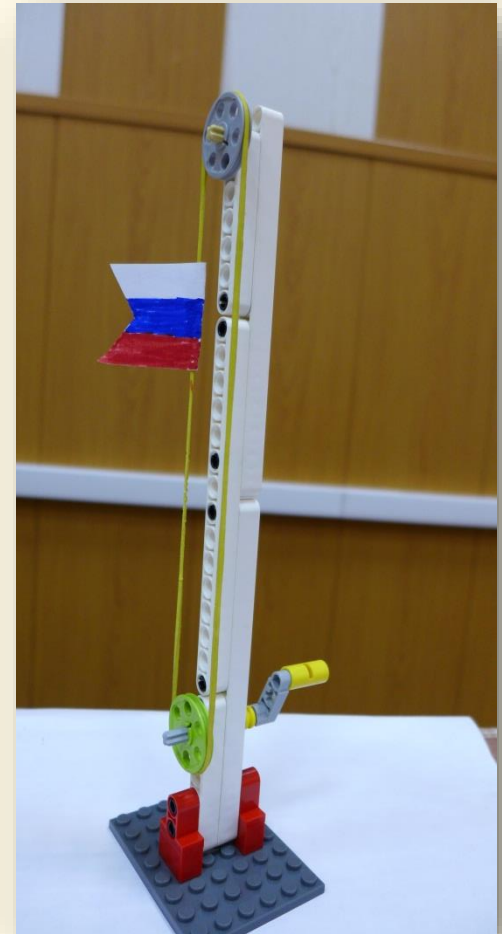
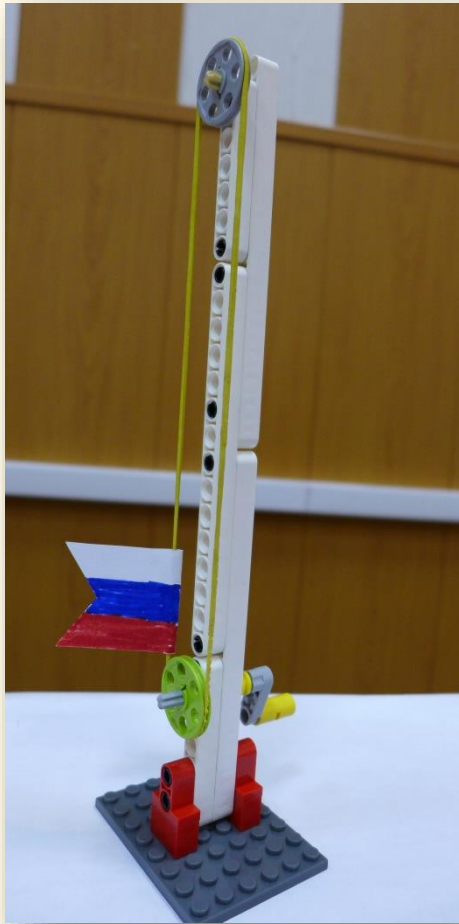
Механизм представляет  
собой два неподвижных  
блока и кольцевой  
ремень между ними.

Флаг крепится к ремню  
и при вращении блоков  
поднимается на  
верхнюю точку  
флагштока.

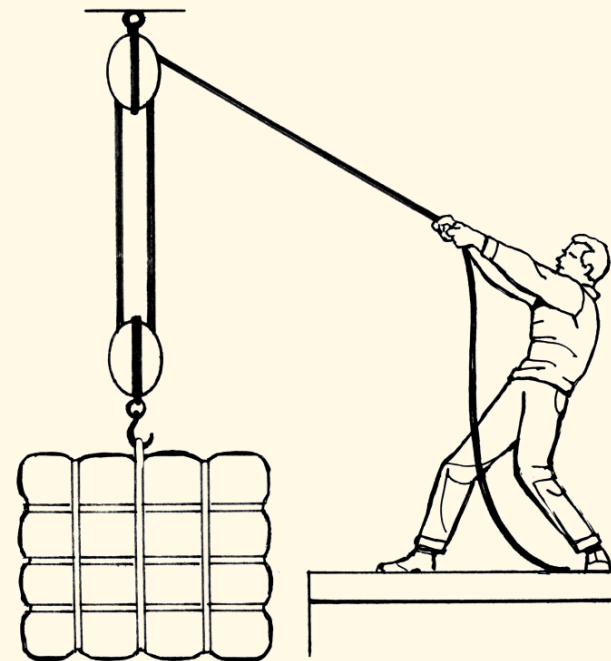


## 👉😊 Практическая работа

В модели  
флагштока из  
конструктора  
Лего, вращая  
ручку можно  
поднимать или  
опускать флаг.



Неподвижный блок до сих пор широко используется в строительстве в качестве простейшего подъемного механизма в тех случаях, когда величина подъема невелика, объем и тяжесть груза незначительны.

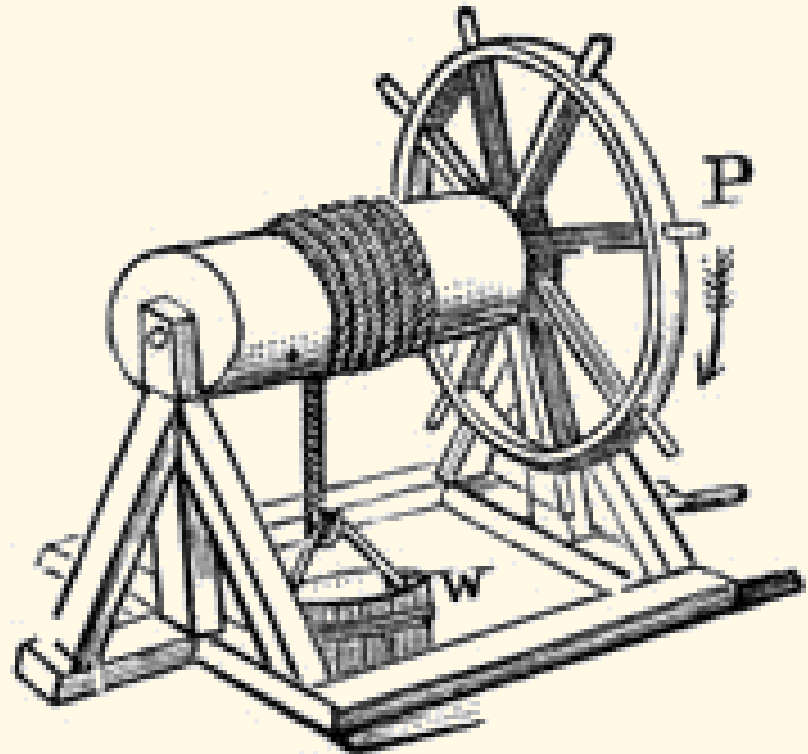


Схема

# Ворот

Ворот — это древнейший механизм, состоящий из цилиндра и прикрепленной к нему рукоятки.

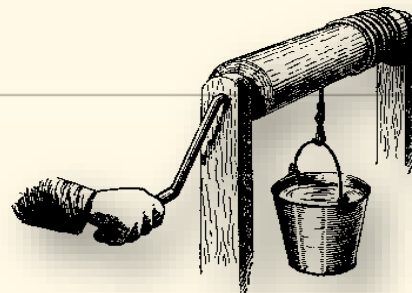
На цилиндр может накручиваться веревка. С помощью такого ворота передвигают или поднимают разные тяжести.





## Примеры использования ворота:

- ворот колодца с ручкой;



- велосипед (педали, вращающие звёздочку);



- рулевое колесо автомобиля;

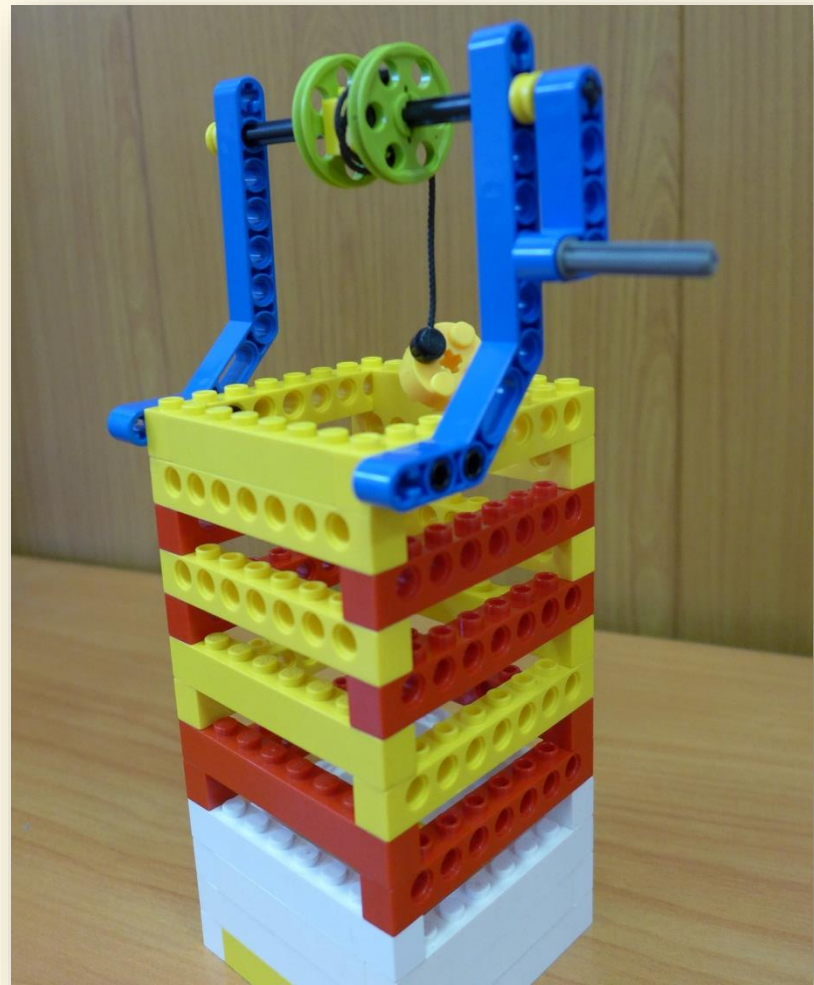


- штурвал судна.



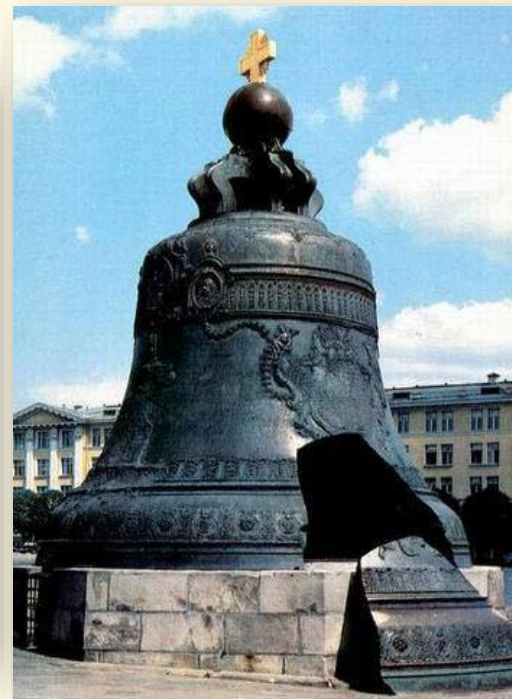
## 👉🏻 😊 Практическая работа

В модели колодца из конструктора Лего, вращая ручку можно поднимать или опускать прикрепленный к веревке кирпичик Лего (ведро).



В конце XVII в. в Московском Кремле был поднят при помощи ручных лебедок (воротов), противовесов и рычагов Царь-колокол весом более 130 тонн.

Поднятые заранее небольшие грузы-противовесы были уложены на площадках, подвешенных на канатах. Применение противовесов значительно уменьшило усилие для подъема груза.



С помощью деревянных лесов и деревянных ворот в 1828-1830 гг. в Петербурге были выполнены работы по установке колонн двухъярусной колоннады Исаакиевского собора, а в 1832 г. - работы по установке Александровской колонны, вес которой превышал 600 тонн.



Несмотря на обилие  
в нашей жизни  
сложной техники,  
мы до сих пор  
используем  
приспособления,  
основанные на  
простых механизмах.  
Они являются  
нашими  
незаменимыми  
помощниками дома,  
на дачном участке, в  
школе и на работе.





# Р е м е н н ы е п е р е д а ч и

## Из истории

**Ремённая передача** – древнейшая механическая передача. Она представляет собой механизм, в котором используются приводные ремни и шкивы.

По некоторым источникам, ременная передача впервые документально описана китайским философом, поэтом и политиком Ян Сюном в 53 г. до н.э. Описанное устройство использовали ткачи в своей работе с шелком.

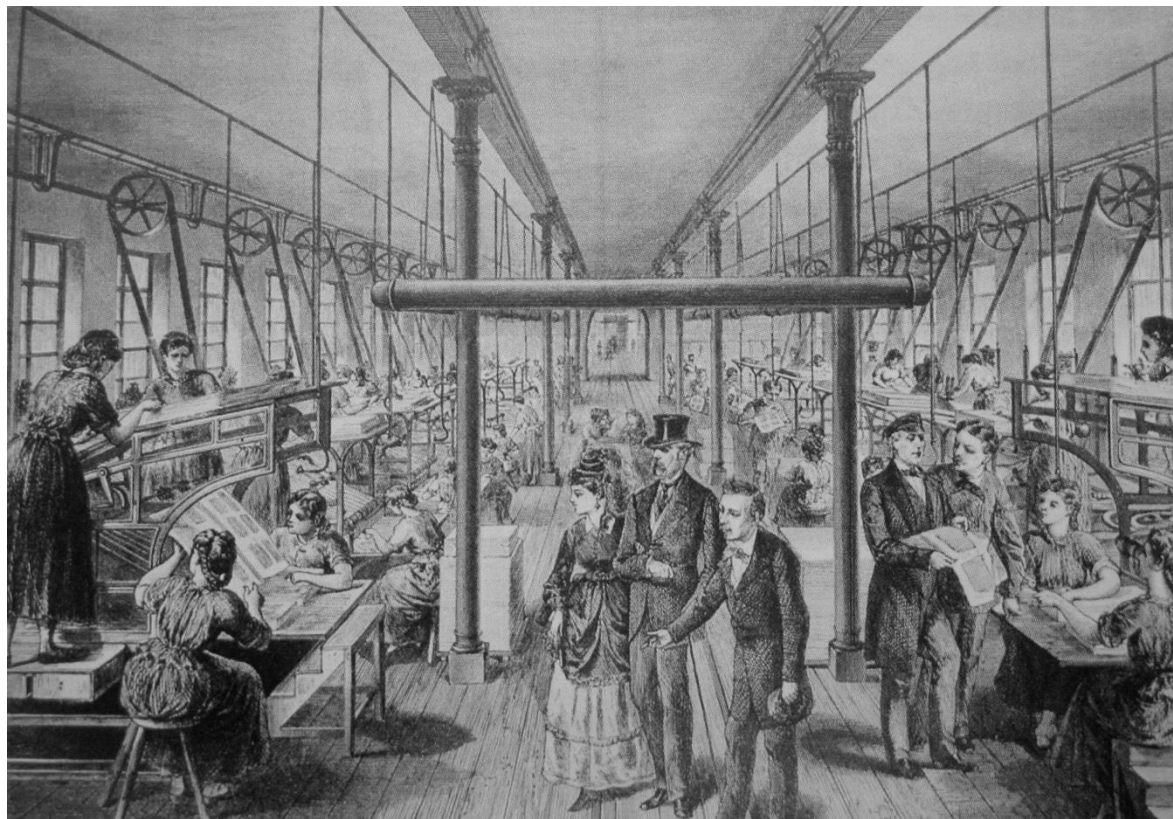


## Из истории

В конце XIII века начался бум развития английской промышленности, была изобретена паровая машина. Небольшие ремесленные производства начали вытесняться фабричным трудом с большим количеством машин.

И наряду с другими механизмами началось широкое применение и усовершенствование ременной передачи.

*Типография  
1870 г*





## В современное время

Ременная передача используется во многих технических устройствах от двигателя внутреннего сгорания до 3D-принтера.



В электрогенераторе



В роторной косилке  
мотоблока



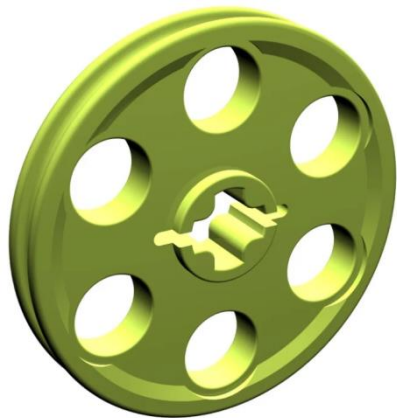
В 3D-принтере

**Ременная передача** – это механизм, передающий вращательное движение от одной части конструкции к другой с помощью ремней и шкивов.

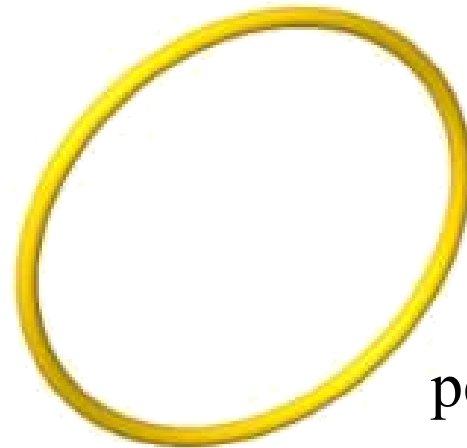


**Шкив** это – колесо с канавкой по окружности, которое передает движение приводному ремню или канату.

Первый шкив, который соединен с помощью оси с мотором, называется **ведущим**. Он начинает вращаться первым и от него передается движение второму шкиву, который называется **ведомым**.



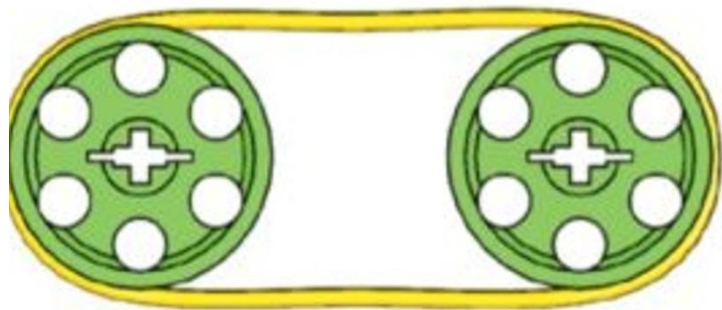
ШКИВ



ремень

## Ременная передача используется для:

передачи движения на  
расстояние без изменения  
направления вращения



передачи движения на  
расстояние с изменением  
направления вращения



# Ременная передача используется для:

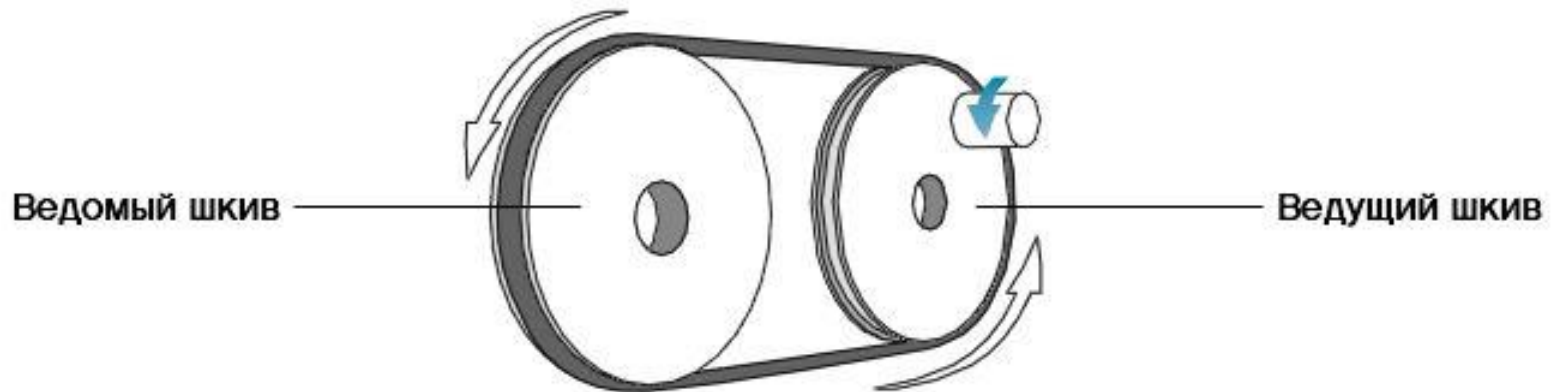
изменения плоскости вращения



изменения скорости вращения и  
вращающей силы

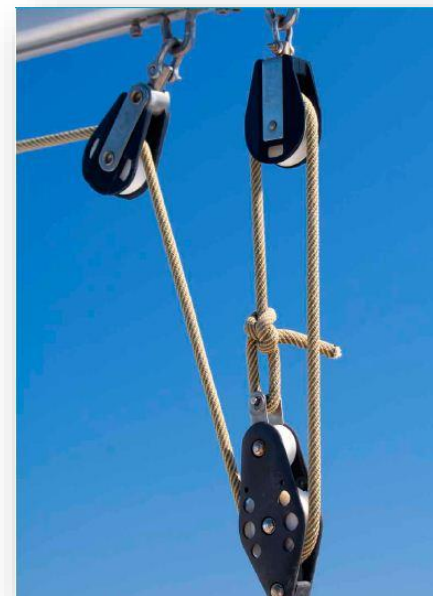
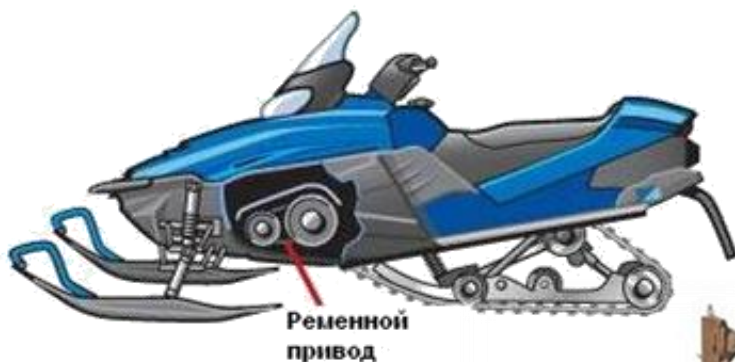


Ремень, соединяющий шкивы может проскальзывать, в этом случае усилие используется неэффективно. Это может случиться при слишком свободном натяжении ремня. Но при слишком сильном натяжении ремень создаст слишком большое трение на шкиве.



# Практическое применение

Ременные передачи используются во многих механизмах, таких как: ременный привод вентилятора, снегохода и пр., лифты, флаштоки, веревки на роликах для сушки белья, жалюзи, краны и многих других.



## Червячная передача. Практическое задание.

Сконструировать модель шлагбаума на основе червячной передачи.

