

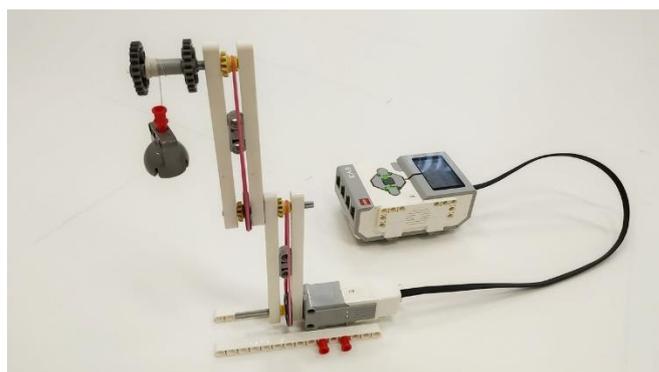
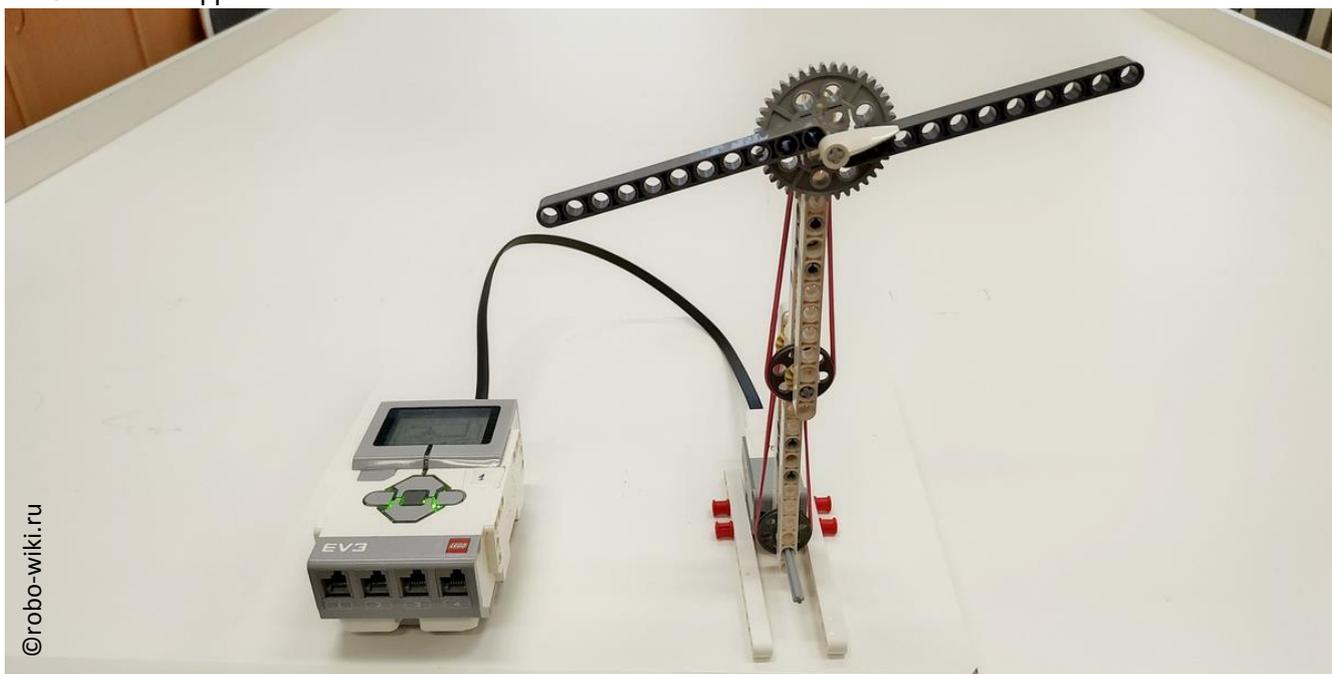


Механизмы

🔑 Вентилятор / подъемный кран. Изучаем ремённую передачу. Лабораторная работа

Версия документа: 1.0

Внешний вид:



Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, две канцелярские резинки, 1 метр нитки, секундомер.

Механизмы: ремённая передача, ворот.

Описание.



В данной работе ты научишься собирать многоступенчатые ремённые передачи, считать передаточное отношение ременных передач и узнаешь, какая передача (повышающая или понижающая) быстрее всего поднимет тяжелый груз.

Задачи:

1. Изучи теорию (подробную справку можно найти в статье [«ПОДРОБНО О РЕМЁННОЙ ПЕРЕДАЧЕ: история, виды, передаточное отношение, задачи и вопросы для начинающего робототехника»](#));
2. собери модель вентилятора и выполни задания лабораторной работы №1;
3. собери модель подъемного крана и выполни задания лабораторной работы №2.

Содержание

Часть 1. Сборка вентилятора	стр. 3
Часть 2. Лабораторная работа №1	стр. 6
Часть 3. Сборка подъемного крана	стр. 8
Часть 4. Лабораторная работа №2	стр. 11



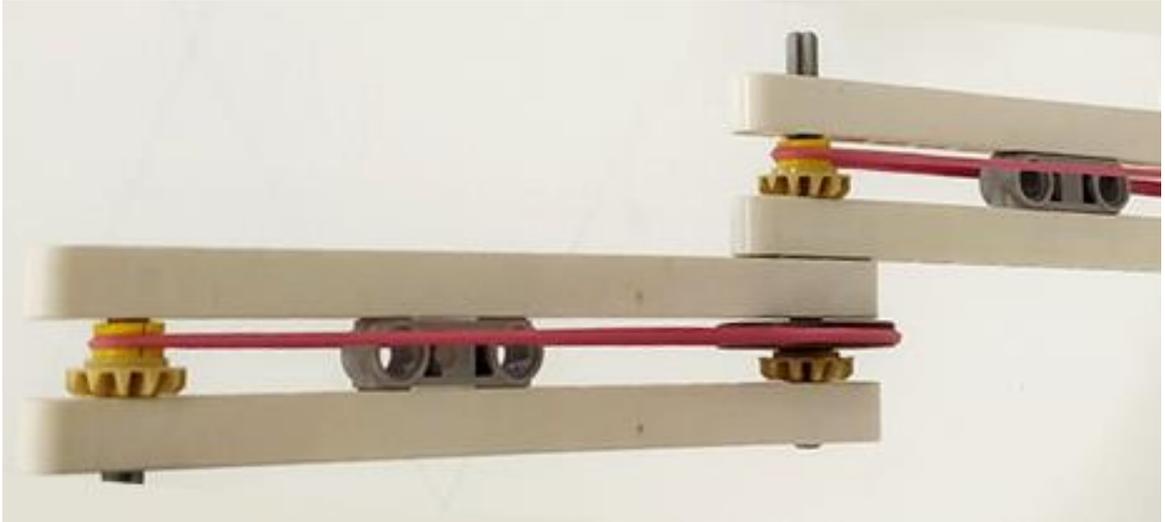
Часть 1. Сборка вентилятора

<p>1</p>	<p>Начнем сборку с рамы для ремённой передачи</p> <p>x2 15M</p> <p>x1</p>
<p>2</p>	<p>Установи шкивы</p> <p>x2 7M</p> <p>x3</p> <p>x1</p>
<p>3</p>	<p>Собери такую-же конструкцию и присоедини к первой по этой схеме. Центральная ось получается общей</p>



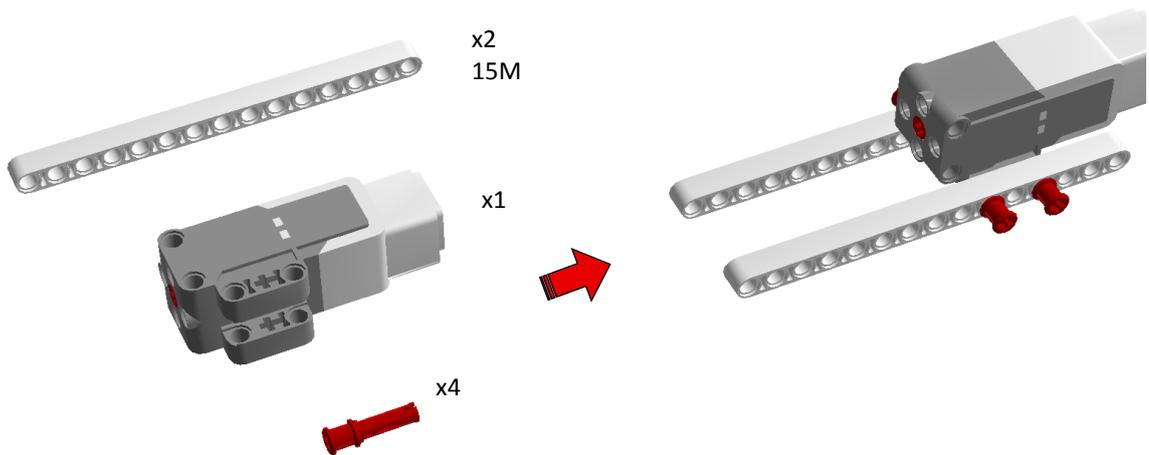
4

Установи на шкивы приводные ремни.
Используй канцелярские резинки одного цвета. Подбери их так, чтобы приводной ремень был натянут нормально (не слишком слабо и не слишком сильно)



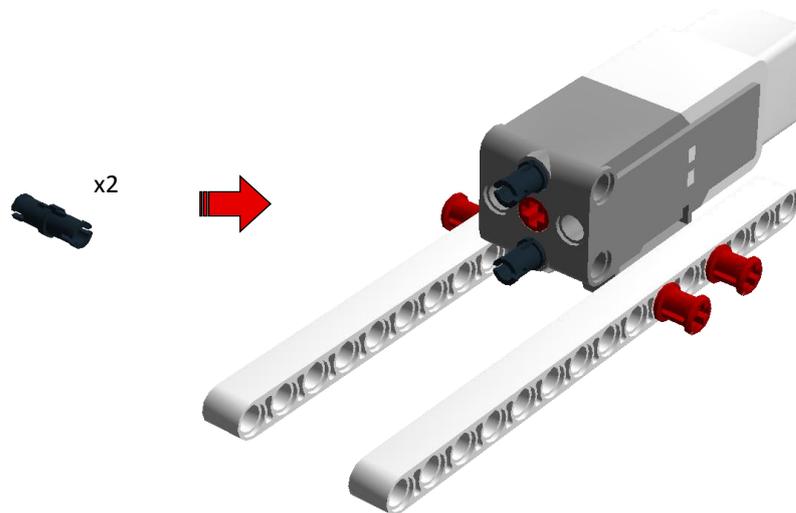
5

Установи балки на средний мотор для увеличения площади опоры



6

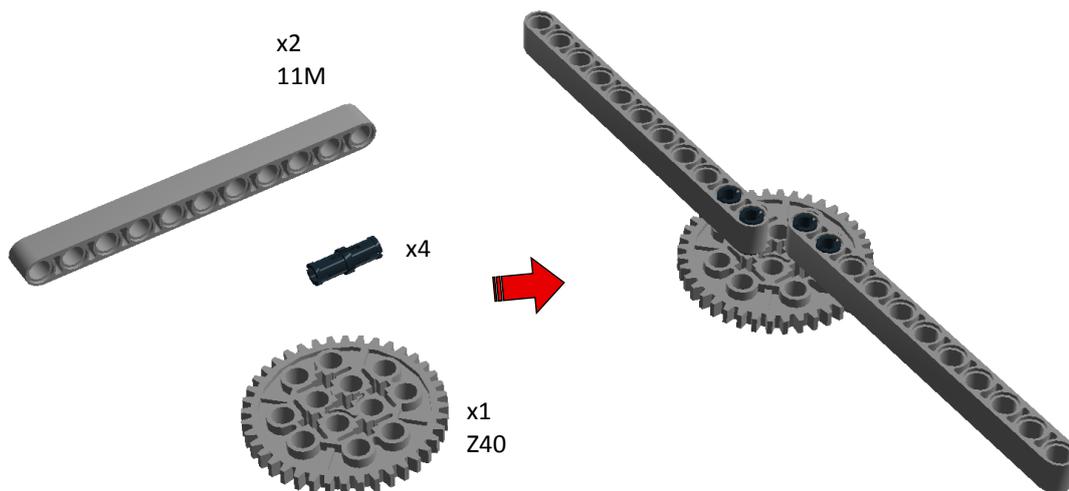
Установи два штифта на средний мотор





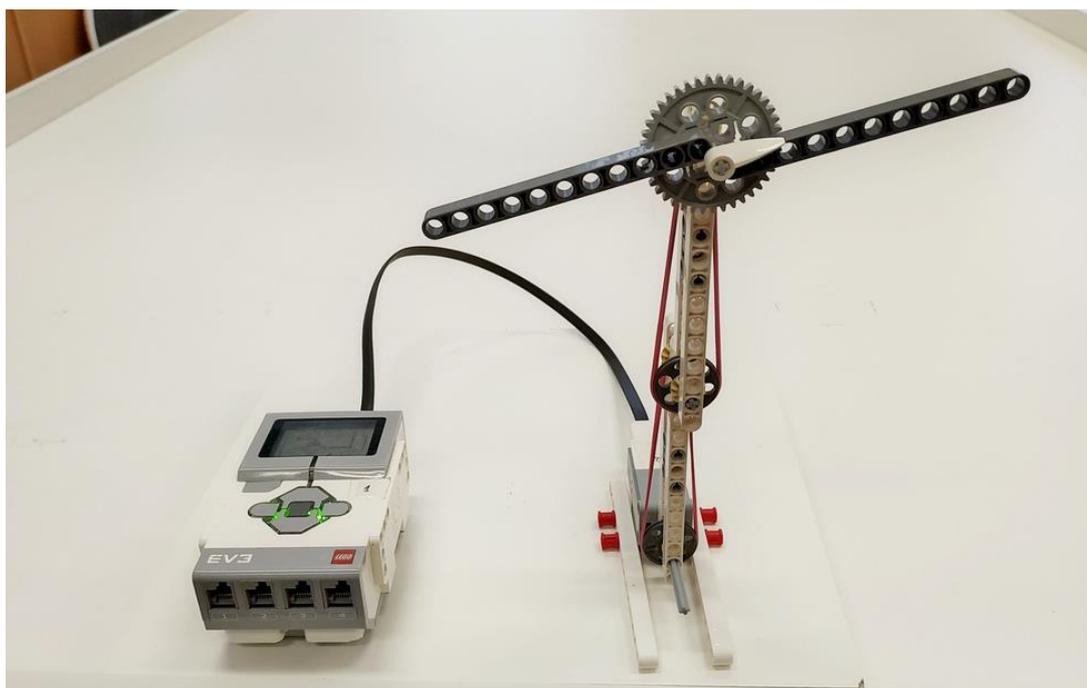
7

Собери лопасти вентилятора. В качестве лопастей можно использовать черные «крылья»



8

Собери отдельные части в единую конструкцию. Подключи средний мотор к микрокомпьютеру с помощью кабеля



9

Запрограммируй вентилятор с помощью Brick Program на самом блоке EV3 или на компьютере. Испытай модель на разных скоростях



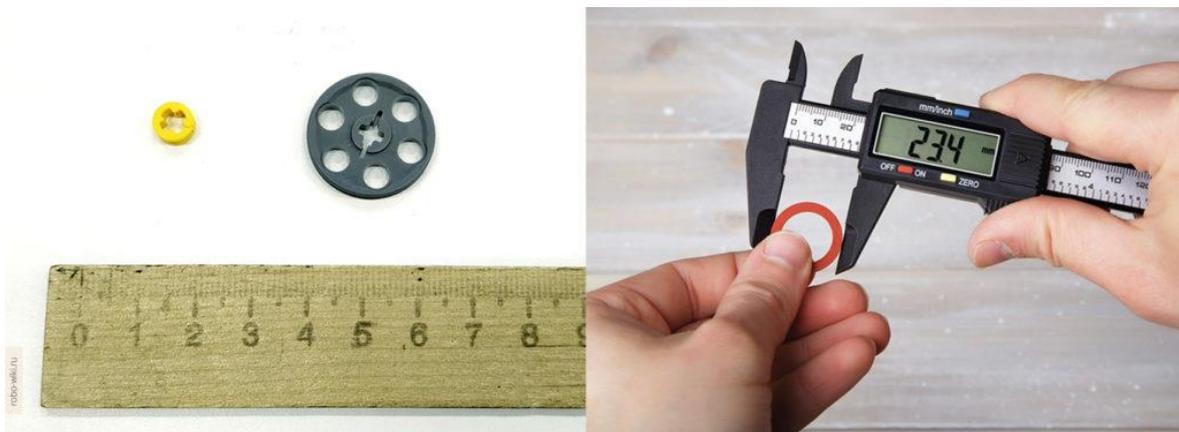
Часть 2. Лабораторная работа №1

Молодец! Ты собрал вентилятор, в котором используется ремённая передача. Осталось выяснить, какими характеристиками она обладает, и закрепить теорию.

Задачи:

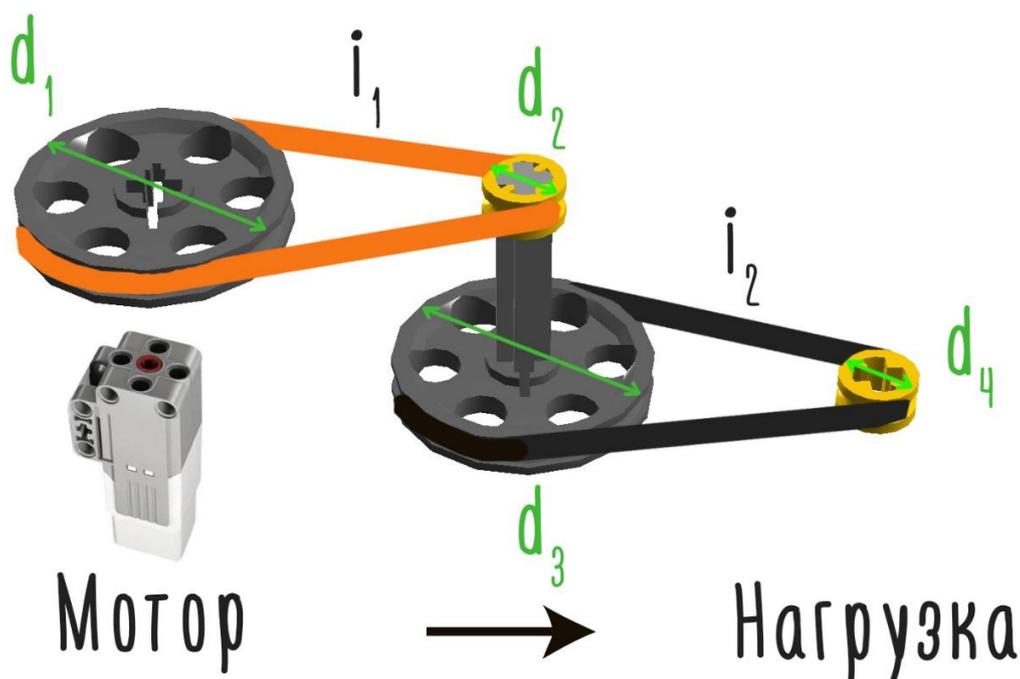
1. На схеме показана ремённая передача собранного вентилятора. Чтобы узнать, во сколько раз отличается скорость вращения лопастей от скорости вращения вала мотора, нужно посчитать передаточное отношение (передаточное число).

Чтобы заполнить таблицу, нужно узнать диаметр шкивов. Можно использовать линейку или штангенциркуль. Также для расчета передаточного отношения тебе понадобятся формулы из справки.



Расчет передаточного отношения многоступенчатой ремённой передачи

d_1	d_2	d_3	d_4	i_1	i_2	i





2. Если вал мотора повернуть на 2 оборота, сколько оборотов сделают лопасти вентилятора? Ответ нужно рассчитать, зная передаточное отношение. Проверь получившееся число оборотов на собранной модели – запрограммируй мотор на 2 оборота и посчитай обороты на выходе.

Количество оборотов ведущего вала (мотор)	Количество оборотов лопастей вентилятора
2	

3. К какому типу относится ремённая передача, которую ты собрал для вентилятора:

- А) понижающая;
- Б) повышающая.

4. На картинке крупным планом показан фрагмент привода роторной косилки мотоблока. Напиши правильное название этих элементов:



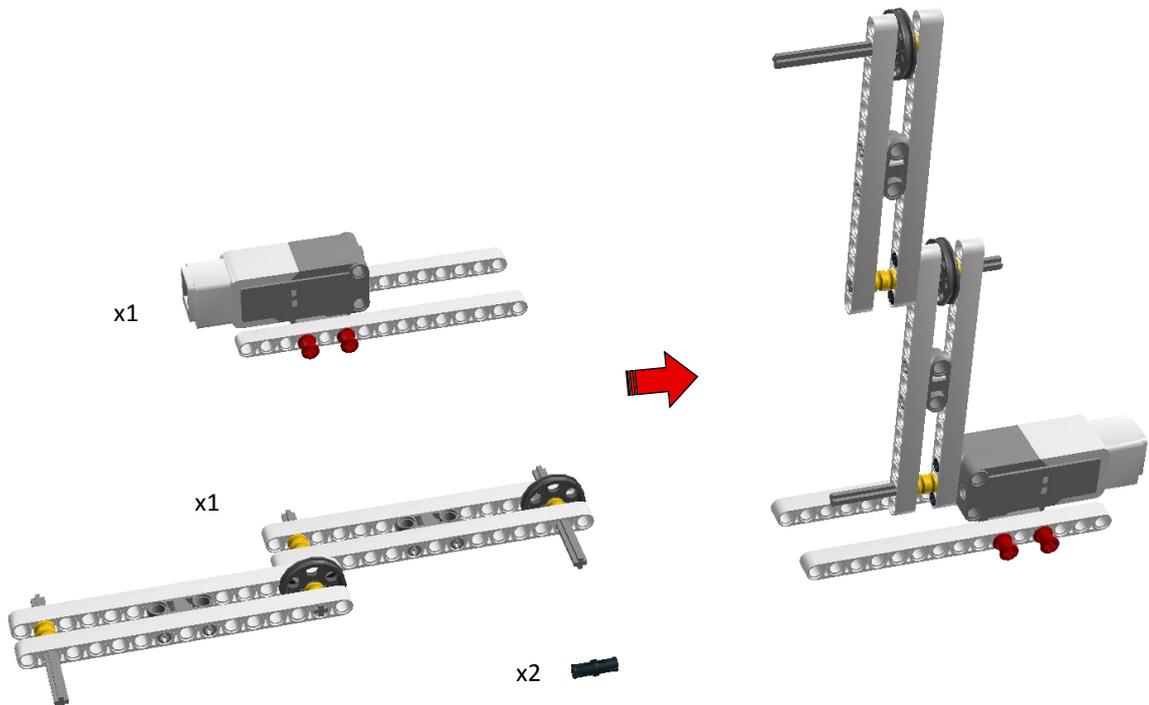
А	
Б	
В	



Часть 2. Сборка подъемного крана

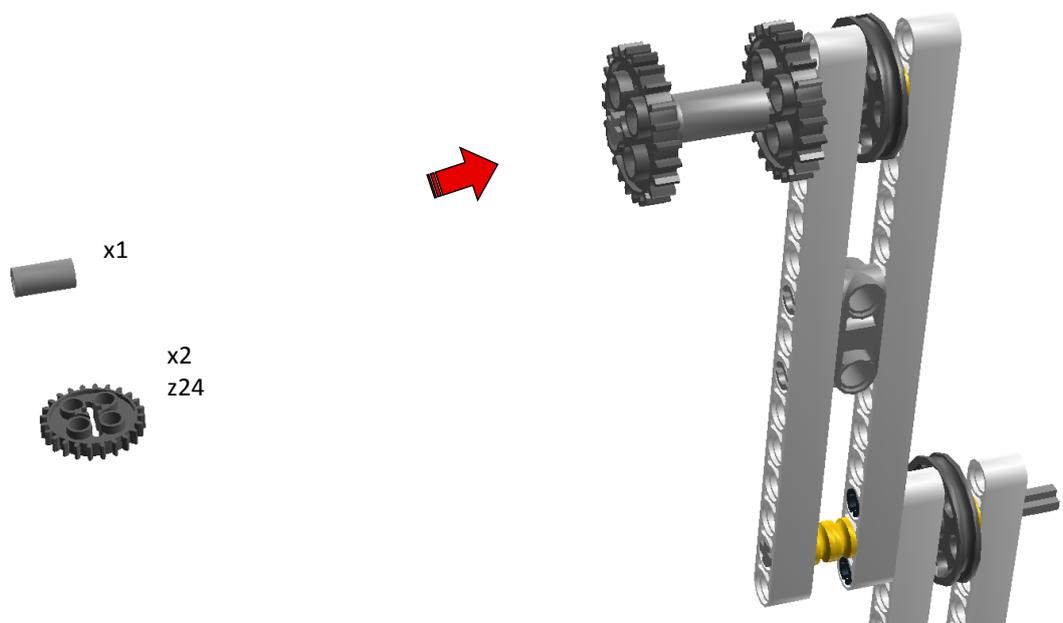
На этом этапе нужно из деталей вентилятора собрать подъемный кран. Раму с двухступенчатой ременной передачей нужно перевернуть на 180 градусов, чтобы вышла понижающая передача

1



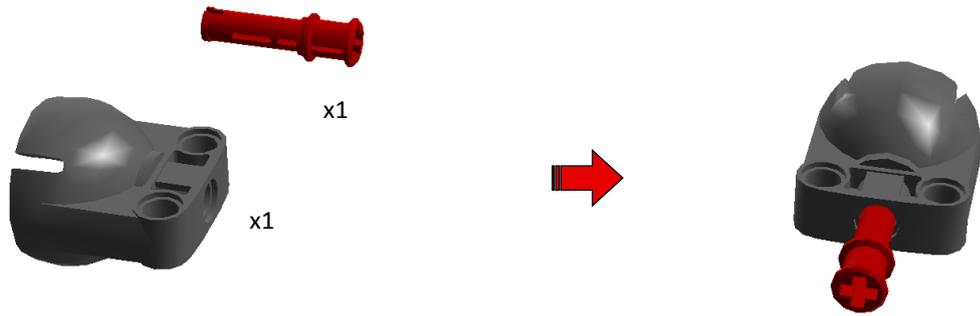
Вместо вентилятора собери ворот – простой механизм для подъема предметов с помощью каната или троса. Ворот с давних времен использовали для подъема ведра воды из глубокого колодца

2



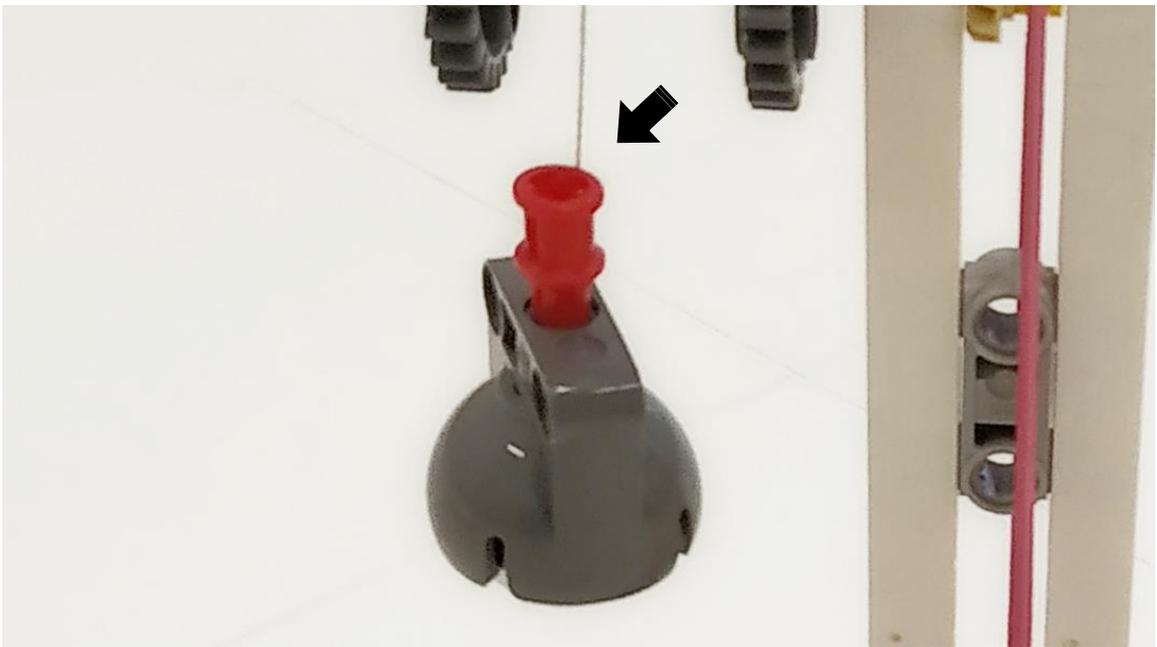


В качестве поднимаемого груза будем использовать опорное колесо с металлическим подшипником



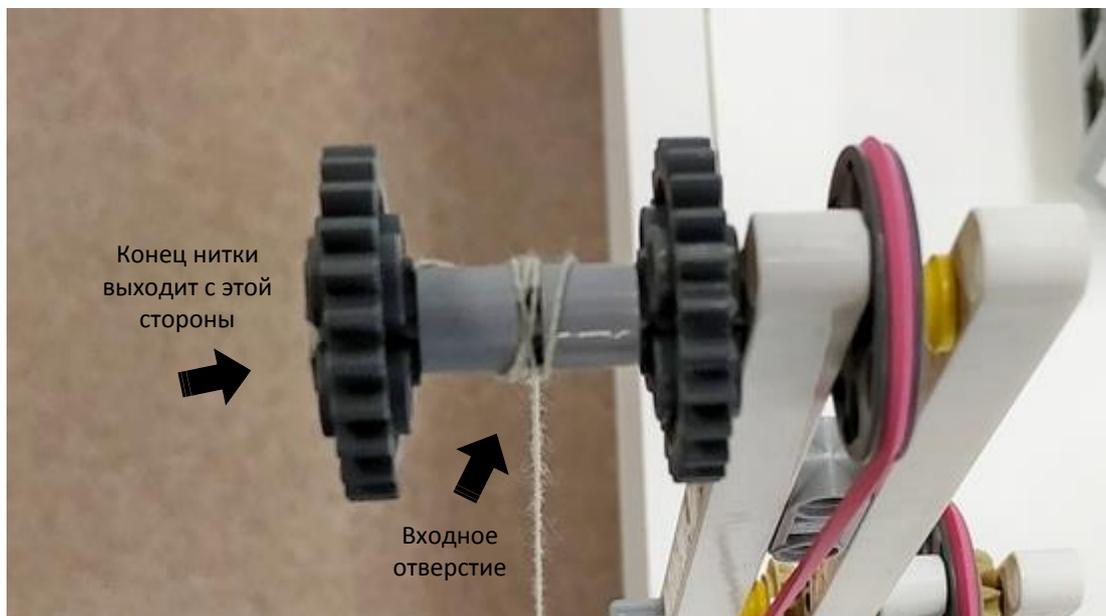
Зажми один конец нитки с помощью штифта. Узелки завязывать нельзя!

3



Другой конец нитки нужно закрепить на воротах. Для этого продень нить в отверстие серой трубки и зажми кончик между зубчатым колесом и осью

4





5

Подключи средний мотор к блоку EV3 с помощью кабеля

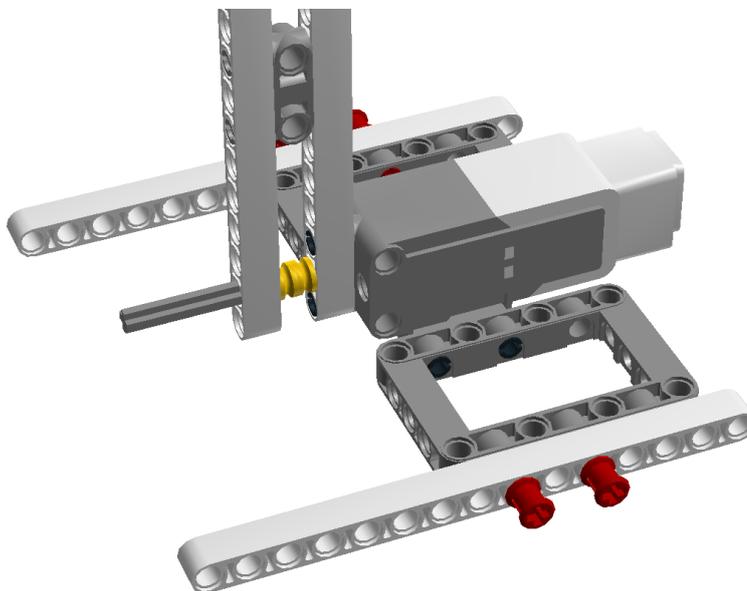
6

Установи устройство на край стола. Будь осторожен, чтобы кран не упал



7*

Как видно из фотографии, груз при подъеме может споткнуться об опору. Это можно исправить следующим образом





Часть 2. Лабораторная работа №2

Это последнее испытание. В этой работе тебе понадобятся знания о силе трения и умение работать с секундомером.

Задачи:

1. Необходимо определить время, за которое кран поднимет груз из нижней точки до самого верха в случае с понижающей и повышающей передачей. Длина нити – около 1 метра. Масса груза в обоих случаях одинаковая. Натяжение приводных ремней одинаковое. Всего три попытки – в каждой установи разное значение мощности на среднем моторе (т.е. разную скорость вращения ведущего вала).

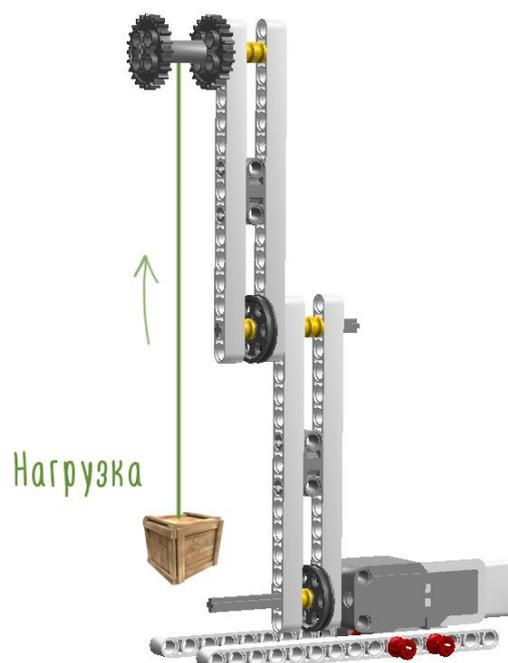
	1 попытка, секунд	2 попытка, секунд	3 попытка, секунд
Мощность на среднем моторе	10%	50%	100%
1 опыт: понижающая передача.			
2 опыт: повышающая передача (переверни раму ременной передачи на 180 градусов)			



1. Понижающая передача



↑ сила
↓ скорость



2. Повышающая передача



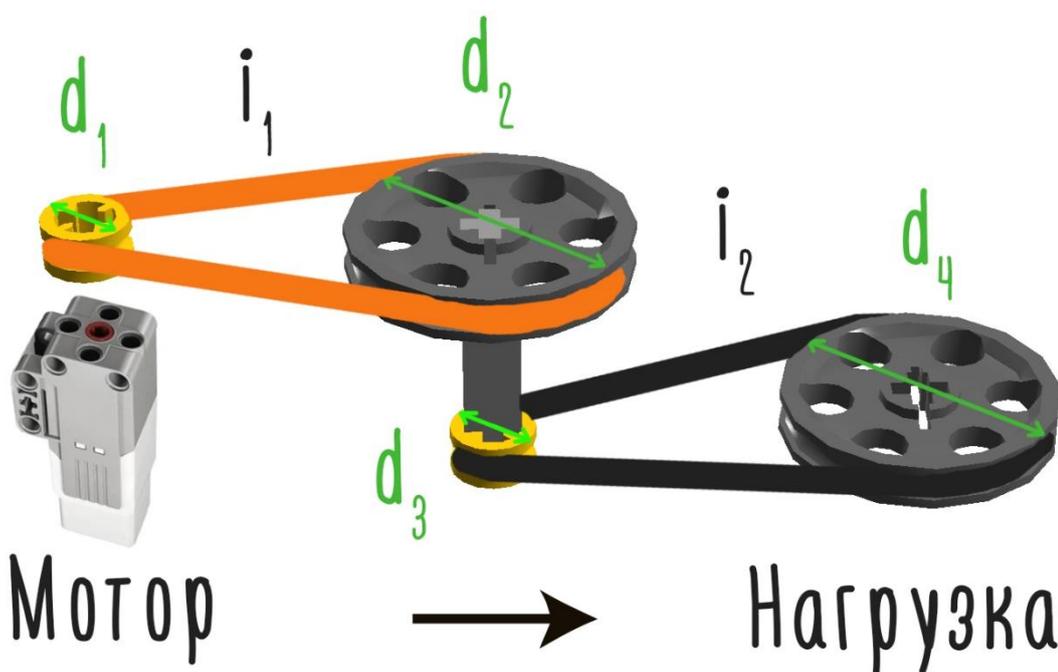
↓ сила
↑ скорость



2. Сделай вывод, исходя из полученных результатов: какая передача на какой мощности подняла груз быстрее всего, почему так произошло? Что произойдет, если еще увеличить массу груза?

3. Посчитай передаточное отношение для ремённой передачи подъемного крана:

Расчет передаточного отношения многоступенчатой ремённой передачи						
d_1	d_2	d_3	d_4	i_1	i_2	i



2. Если вал мотора повернуть на 10 оборотов, сколько оборотов сделает ворот?

Количество оборотов ведущего вала (мотор)	Количество оборотов ворота
10	

