

## **Лекция 4. Методика обучения конструированию роботов**

Лектор: Мухамедиева Кымбатша Мауленовна

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выполнить классификацию по видам механизмов конструирования образовательных робототехнических платформ.

# Содержание

## Глава 1. Основные механизмы (Basic Mechanisms)



Передаточное отношение  
(Gear ratios)



Система сложного механизма  
(Compound gear systems)



Изменение угла поворота  
(Changing the angle of rotation)



Использование червячных дисков  
(Using worm drives)



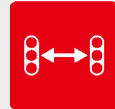
Качающиеся механизмы  
(Swinging mechanisms)



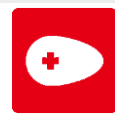
Передача вращения на большое  
расстояние  
(Transmitting rotation over a long distance)



Нецентральные оси вращения  
(Off-center axes of rotation)



Поршневые механизмы  
(Reciprocating mechanisms)



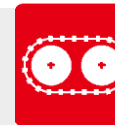
Кулачковые механизмы  
(Cam mechanisms)



Прерывистое движение  
(Intermittent motion)



Передача вращения с помощью резинового ремня  
(Transmitting rotation with rubber bands)



Передача вращения с гусеницами  
(Transmitting rotation with caterpillar treads)



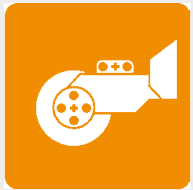
Механизмы переключения с использованием  
вращательного направления  
(Changeover mechanisms using rotational direction)



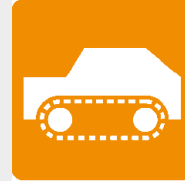
Гибкое соединение или универсальный шарнир  
Universal joints

# Содержание

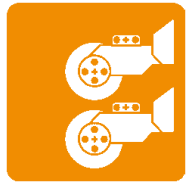
## Глава 2. Транспортные средства (Vehicles)



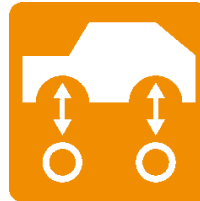
Ведущие колеса с мотором  
(Driving wheels with a motor)



Ползунки  
(Crawlers)



Ведущие колеса с двумя  
двигателями  
(Driving wheels with two motors)



Подвесные колеса  
(Suspended wheels)



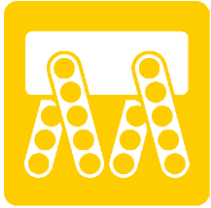
Колеса литейщика  
(Caster wheels)



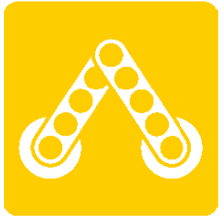
Рулевое управление  
(Steering)

# Содержание

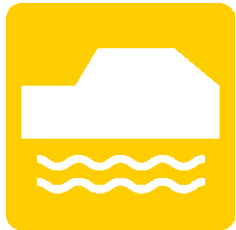
## Глава 3. Перемещение без шин (Moving Without Tires)



Шагающий робот  
(Walking machines)



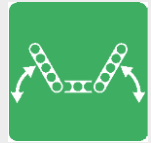
Перемещение в виде гусеницы  
(Moving like an inchworm)



Перемещение через вибрацию  
(Moving through vibration)

# Содержание

## Глава 4. Руки, крылья и другие передвижения (Arms, Wings, and Other Movements)



Машущие крылья  
(Flapping wings)



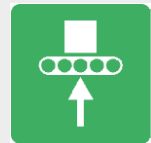
Создание ветра  
(Creating wind)



Захватывающие пальцы  
(Gripping fingers)



Раскачивание маятника  
(Swinging a pendulum)



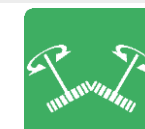
Подъем предметов  
(Lifting things)



Использование дополнительных приспособлений для изменения движения  
(Using attachments to change motion)



Стрельба  
(Shooting things)



Сцепление зубчатых колес по диагонали  
(Meshing gears diagonally)



Автоматические двери  
(Automatic doors)



Изменение угла поворота  
(Changing the angle of rotation freely)



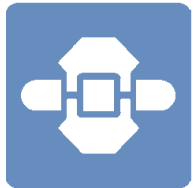
Выкапывание или выгребание  
(Raking up or out)

# Содержание

## Глава 5. Датчики (Sensors)



Идеи использования сенсорного датчика  
(Ideas for using the touch sensor)



Идеи использования кнопок интеллектуального модуля EV3  
(Ideas for using the buttons of the Intelligent EV3 Brick)

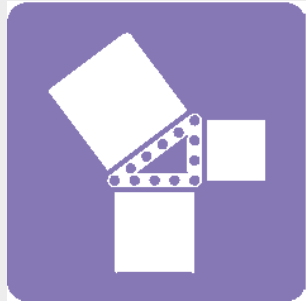


Идеи использования датчика цвета  
(Ideas for using the color sensor)

# Содержание

---

## Необычные вещи (Something Extra)



Использование теоремы Пифагора  
(Using the Pythagorean theorem)



Конструирование гаджетов!  
(Try building something handy!)

---



# Соотнести элементы с соответствующими описаниями



Передаточное отношение  
(Gear ratios)



Рулевое управление  
(Steering)



Изменение угла поворота  
(Changing the angle of rotation)



Колеса литейщика  
(Caster wheels)



Передача вращения на большое расстояние  
(Transmitting rotation over a long distance)



Ведущие колеса с мотором  
(Driving wheels with a motor)



Использование червячных дисков  
(Using worm drives)



Колеса литейщика  
(Caster wheels)



Качающиеся механизмы  
(Swinging mechanisms)



Ведущие колеса с двумя двигателями  
(Driving wheels with two motors)



Система сложного механизма  
(Compound gear systems)

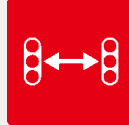
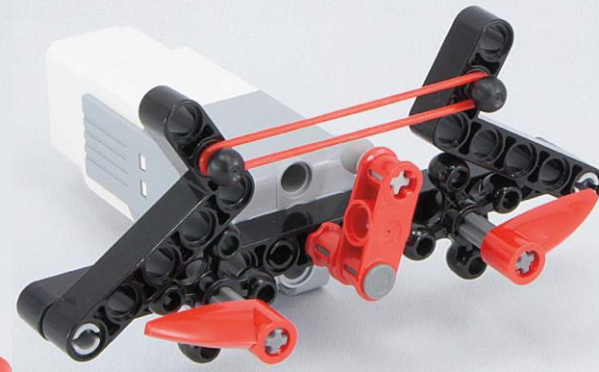
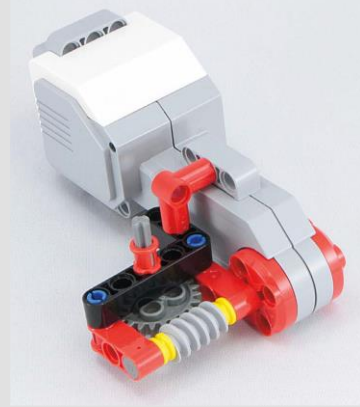
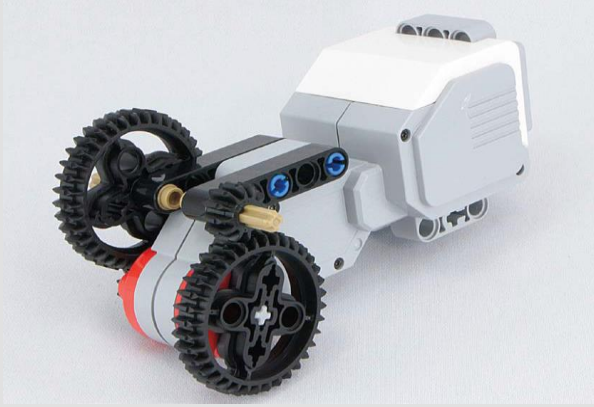


Подвесные колеса  
(Suspended wheels)

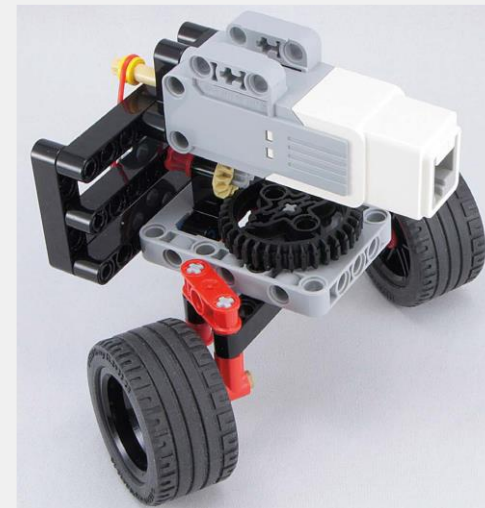
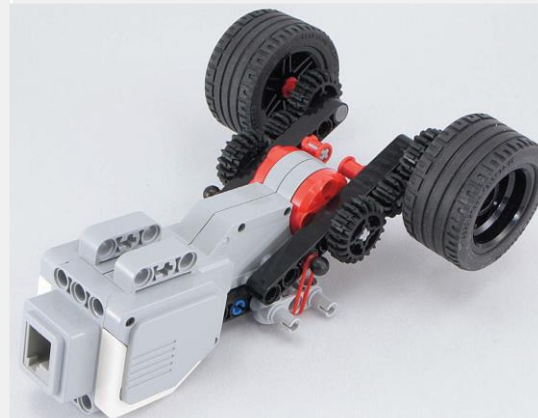
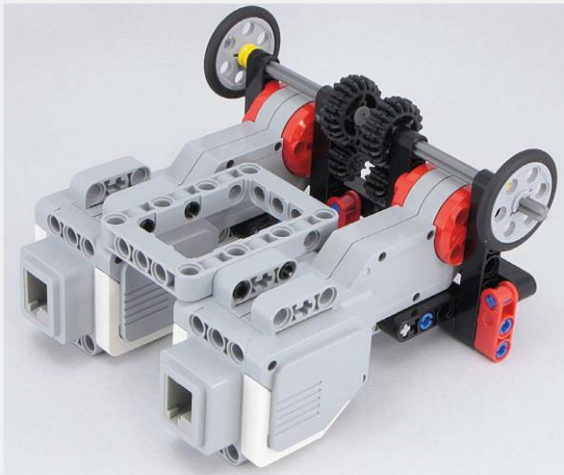
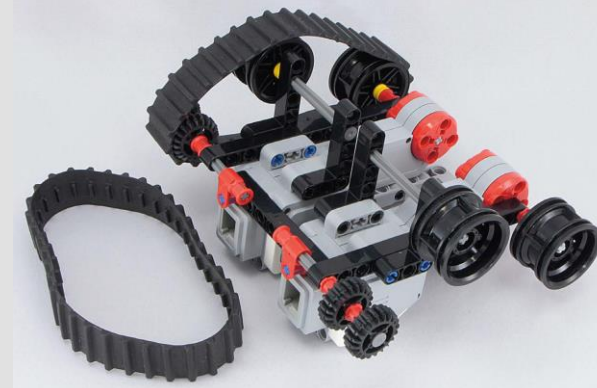
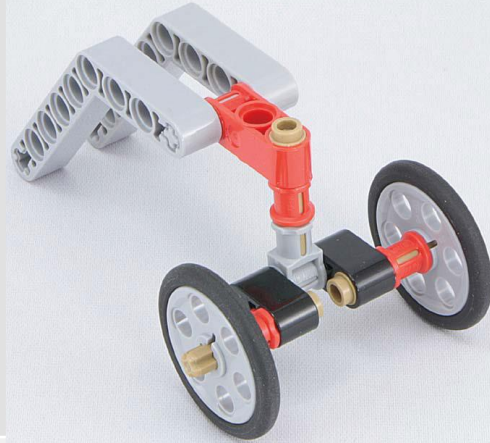
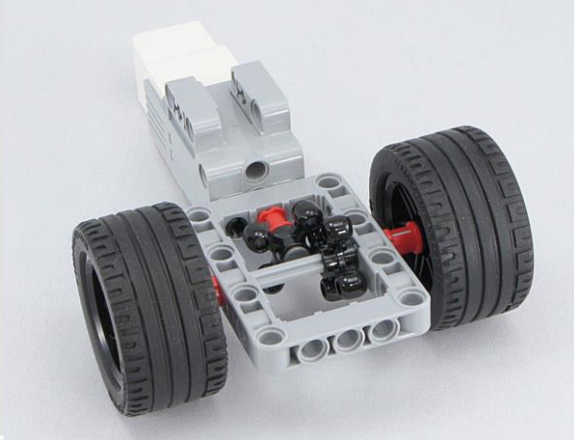


Механизмы переключения с использованием  
вращательного направления  
(Changeover mechanisms using rotational direction)

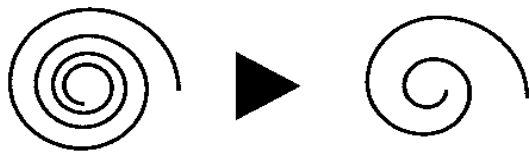
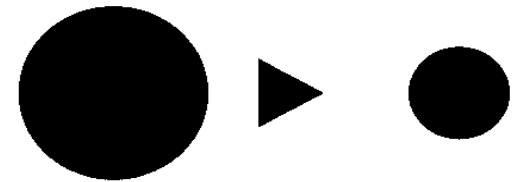
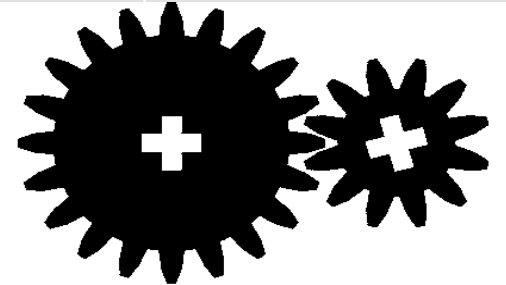
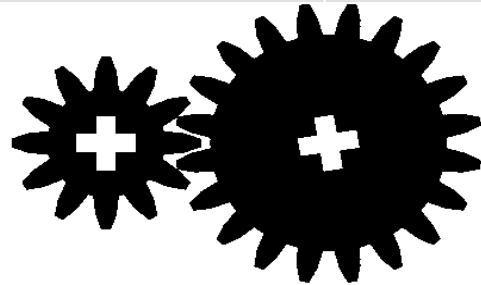
# Какие виды механизмов применили при конструировании данной модели



# Какие виды механизмов применили при конструировании данных моделей



# Передаточное отношение



slow down

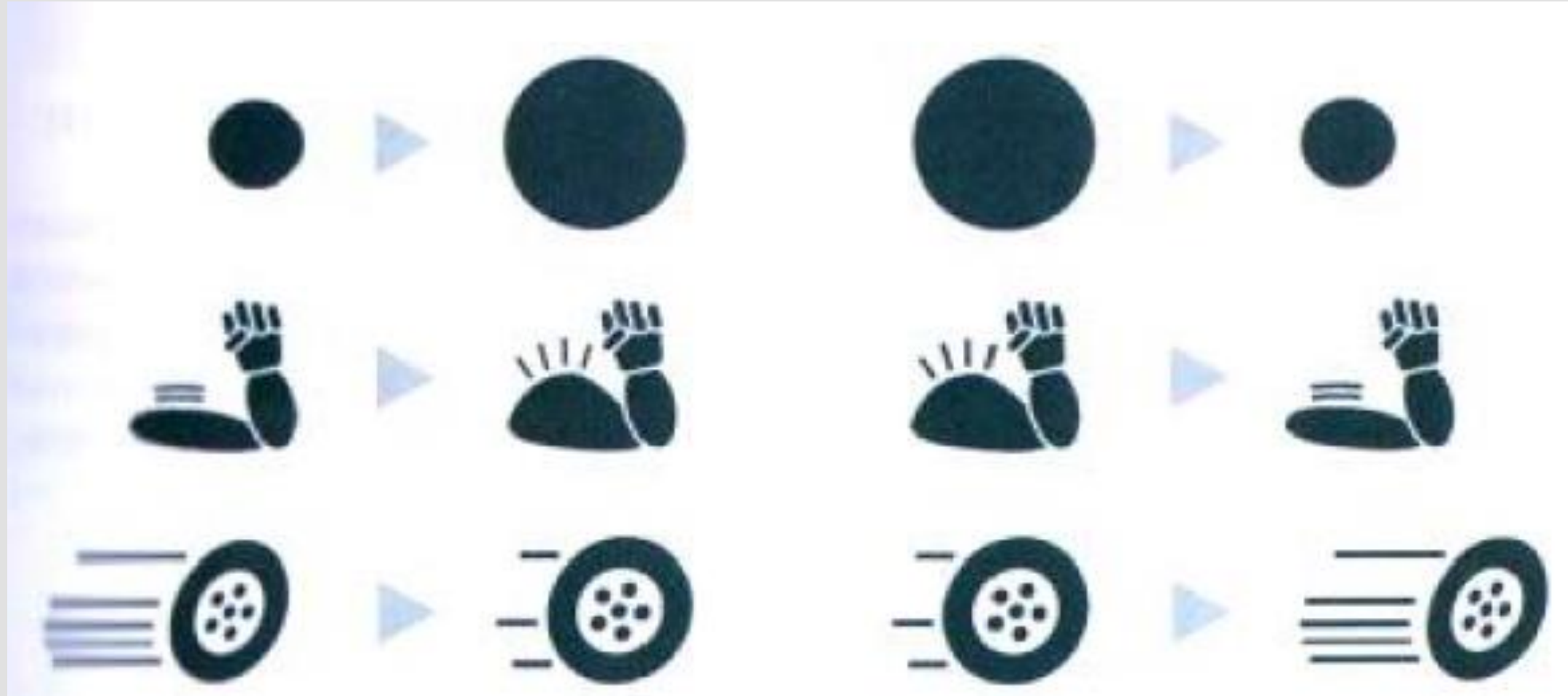
speed up



power up

power down

# Передаточное отношение



# Передаточное отношение

Как точно узнать, во сколько раз увеличилась тяговая сила?

За это отвечает специальная величина, именуемая «передаточное отношение».

Для нашего конструктора определяется следующим образом:  $i = \frac{z_2}{z_1}$ ,

где  $i$  – передаточное отношение,  $z_2$  - количество зубцов на ведомой шестерне,  $z_1$  - число зубцов на ведущей шестерне.



Таким образом, при  $i < 1$  тяговая сила уменьшается, а угловая скорость возрастает; при  $i > 1$  сила увеличивается, а скорость падает. Очевидно, что при  $i = 1$  и сила, и скорость остаются прежними. В этом случае мы можем ощутить изменения только за счет потерь при трении.

# Передаточное отношение

Если в передаче участвует несколько подряд установленных зубчатых колес, то при расчете передаточного отношения учитывается только первое и последнее из них, а остальные называются «паразитными». Паразитные шестерни исполняют полезную функцию только при необходимости передачи вращения на некоторое расстояние. В остальных случаях они лишь увеличивают потери на трение.



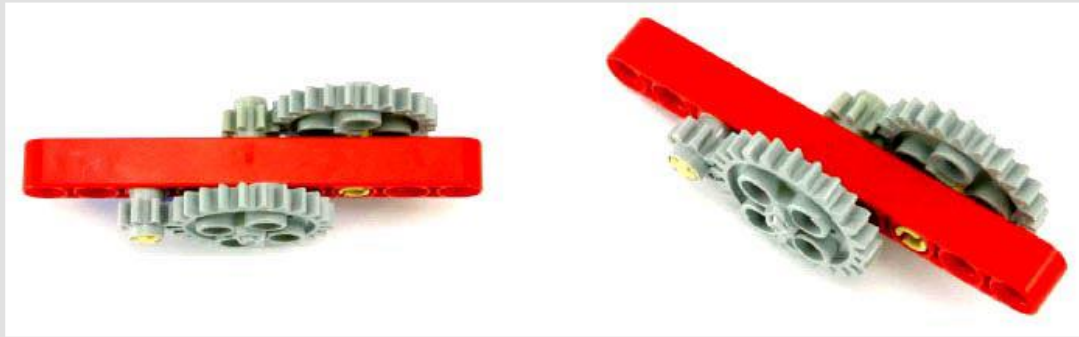
Две промежуточные шестерни – паразитные

# Передаточное отношение

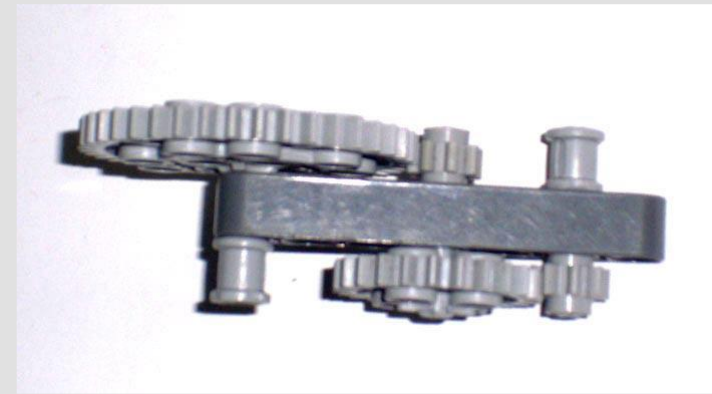
Однако зубчатую передачу можно построить таким образом, чтобы каждая шестерня выполняла полезную функцию и служила либо для увеличения, либо для уменьшения передаточного отношения.

В этом случае каждая вторая пара соседних шестеренок должна находиться на одной оси. А вообще передаточное отношение рассчитывается как произведение всех передаточных соприкасающихся шестеренок.

$$i = i_{12} \cdot i_{34} \cdot i_{56} \dots, \text{ где } i_{12} = \frac{z_2}{z_1}, i_{34} = \frac{z_4}{z_3}, i_{56} = \frac{z_6}{z_5} \dots$$



Двухступенчатая передача



Передаточное число 15

Нетрудно догадаться, что шестеренки находящиеся на одной оси, вращаются абсолютно одинаково и их передаточное отношение равно единице. Следовательно эти значения в произведении могут не участвовать. «Передаточное число» используют, когда необходимо вычислить коэффициент изменения скорости или силы вне зависимости от направления возрастания. Таким образом, передаточное число можно определить как наибольшее из отношений  $u = i/1$  или  $u = 1/i$ . Следовательно, передаточное число всегда не меньше единицы:  $i = 1$ .



# Передаточное отношение

Червячная передача – это частный случай зубчатой. В нашем конструкторе она обладает определенными свойствами. Во-первых, один оборот червяка соответствует одному зубцу любой шестерни. Значит, при расчете передаточного отношения количество зубцов червяка можно считать равным единице:  $z_{\text{ч}} = 1$ . Во-вторых, червячная передача работает только в одном направлении от червяка к шестерне и блокирует движение в обратном направлении.

