Государственное учреждение образования
«Витебский городской центр дополнительного образования
детей и молодёжи»

Отдел технического творчества

Автопогрузчик. Система зубчатых передач

методическая разработка открытого занятия

Составитель:
Богданов Василий Валерьянович,
педагог дополнительного образования
второй квалификационной категории,
объединение по интересам
«Резьба по дереву»

Витебск
2024 г.

Тема: «Автопогрузчик. Система зубчатых передач».

Цель: обучение учащихся изготовлению поделки с элементами вращения, основанными на принципах зубчатой передачи.

Задачи:

повторить назначение, принципы устройства и технологию изготовления специального автомобиля – автопогрузчика;

ознакомить с видами зубчатой передачи;

сформировать представление о том, где применяется зубчатая передача;

изучить и освоить технологию изготовления технического узла с зубчатой передачей;

развивать техническое мышление и творческие способности;

развивать самостоятельность и способность к самооценке.

воспитывать художественно-эстетический вкус, аккуратность;

воспитывать умения работать в группе, сотрудничать друг с другом.

Тип занятия: комбинированный.

Продолжительность занятия: 2 занятия по 45 минут.

Возраст учащихся: 9-14 лет (2 год обучения)

Оборудование: фанера, ручной лобзик, клей, демонстрационные модели.

План занятия

1. Организационный этап:

взаимное приветствие;

проверка наличия материалов для работы.

2. Основной этап

2.1. Актуализация знаний:

закрепление пройдённого материала.

2.2. Определение темы и цели занятия.

2.3. Изучение нового материала:

знакомство с новым материалом:

физкультминутка;

изложение порядка выполнения творческой работы;

практическая часть.

3. Итоговый этап

оценка и анализ творческих работ учащихся;

рефлексия занятия.

Ход занятия

1. Организационный этап

Педагог: Здравствуйте, ребята! Сегодня у нас необычное, но интересное занятие. К нам пришли гости, поэтому давайте их поприветствуем.

Педагог: Давайте также поприветствуем друг друга.

Педагог: А теперь проверьте, все ли необходимое есть у вас сегодня на занятии.

2. Основной этап

2.1. Актуализация знаний.

Педагог: Ребята, на прошлых занятиях мы с вами изучили тему «Зубчатая передача», где изучили, изготовили автопогрузчик и провели экскурсию на склад торгового унитарного предприятия «Керамин» и сегодня мы с вами подведём итоги проделанной работы.

2.2. Определение темы и целей занятия.

Педагог: Ребята, а вы знаете, что всю технику можно разделить на категории по сфере применения**?**

Учащиеся: Да.

Педагог: Отлично. Давайте вместе вспомним какие существуют категории:

-дорожная или рабочая;

-строительная;

-коммунальная или городская;

-машины с цистерной для транспортировки жидкостей;

-производственная;

-автомобильная или транспортная;

-спецтехника для разработки месторождений;

-подъёмная;

-военная;

-спасательная;

-сельскохозяйственная;

-лесозаготовительная;

-исследовательская.

-спецтехника служб безопасности МВД и других правоохранительных служб.

Педагог: Скажите ребята грузоподъёмник к какой из категорий относится?

Учащиеся: К подъёмной спецтехнике.

Педагог: Правильно. А за счёт какой передачи осуществляется подъёмная сила?

Учащиеся: За счёт зубчатой передачи.

Педагог: Совершенно верно. Вот мы с вами и подошли к определению темы нашего занятия «Автопогрузчик. Система зубчатых передач».

Цель нашего занятия: изготовить поделку с элементами вращения, основанными на принципах зубчатой передачи.

2.3. Изучение нового материала.

Педагог: Зубчатая передача – это механизм передачи движения, при этом усилие от одного элемента к другому передаётся с помощью зубьев.

Педагог: Чем зубчатое колесо отличается от обычного?

Учащиеся: Оно с зубьями по краю.

Педагог: Зачем появились зубья на шестерёнках?

Учащиеся: Если колёса будут без зубьев то они будут проскальзывать и никакой передачи вращения не произойдёт.

Педагог: Всё верно, колеса у нас гладкие и может случится так, что ведущее колесо будет крутиться, а ведомое будет слишком тяжело прокрутить и тогда ведущее колесо будет проскальзывать, как скользит колесо буксующей на льду машины. Чтобы колесо не проскальзывало на него нанесли зубья и назвали получившуюся деталь шестерёнка.

Объяснение с демонстрацией схем.

Ведущее и ведомое колесо

Если мы приставим к колесу другое колесо и начнём вращать первое колесо, то вращение перейдёт на второе колесо. То колесо, которое мы вращаем сами или вращает двигатель называется ведущее, а то колесо, которое вращается при соприкосновении с ведущим колесом называют ведомым колесом. Ведомых колёс может быть несколько.

В данном примере ученикам объясняется возможность передачи вращения и основные термины.

Вращение шестеренок

Когда ведущая шестерёнка вращается, её зуб давит на зуб ведомой шестерёнки и заставляет её вращаться (Рис. 1).

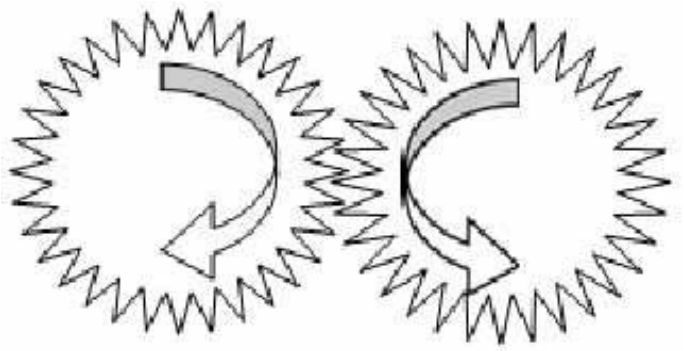

Рис. 1. Вращение ведущей шестеренки

В данном примере учащимся объясняется, каким образом зубья шестерёнок передают движение от одной шестерёнки к другой и в каком направлении вращаются при этом шестерёнки.

Виды зубьев шестеренок

Если зубья одной из шестеренок будут слишком большими или слишком маленькими по сравнению с зубьями другой шестеренки – то не получится зубьям одной шестеренки давить на зубья другой шестеренки (Рис. 2) и невозможно будет передать вращение.

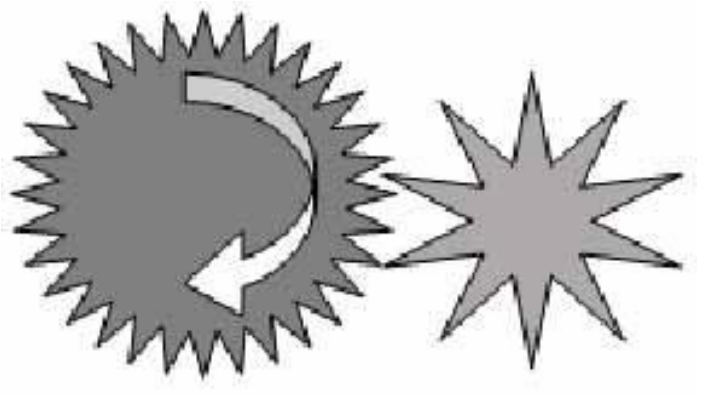

Рис. 2. Несовпадение зубьев у шестеренок

В данном примере ученикам объясняется, что для вращения важен размер зубьев соединяемых шестеренок и их форма и что шестеренки зубьями разных размеров не смогут вращаться.

Размеры шестерёнок

Шестеренки бывают маленькие и большие. При одинаковом размере зуба, чем больше шестерёнка, тем больше на ней разместится зубов (Рис. 3).

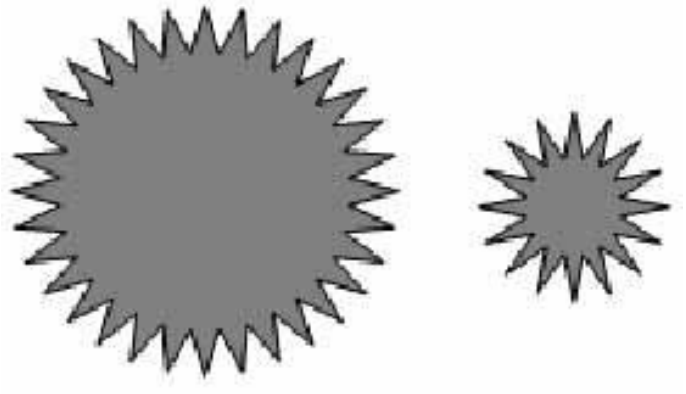

Рис. 3. Соотношение размера шестеренки и количества зубов

В данном примере ученикам объясняется, что в зависимости от размеров шестерёнок на них будет разное количество одинаковых по размеру зубьев.

Вращение: направление и скорость

Вращение трёх шестерёнок (в ряд)

Если добавляем третью шестерёнку, то она будет вращаться в обратную сторону со второй и в туже сторону, как и ведущая шестерёнка (Рис. 4).

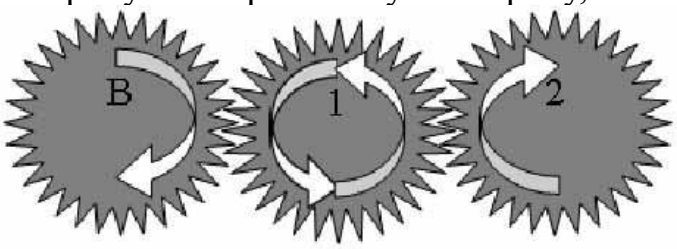

Рис. 4. Стороны вращения шестеренок

Как будет вращаться четвертая шестерёнка? Как будет вращаться пятая шестерёнка?

В данном примере ученикам объясняется вращение более двух шестерёнок. Сначала объясняется, в каком направлении и почему вращаться каждая из шестерёнок. Затем учитель задаёт вопрос о направлении вращения добавленных четвертой, пятой шестерёнок в ряд.

Вращение ведущей и ведомых шестерёнок

К ведущей шестерёнке добавляется две или более ведомые шестерёнки таким образом, чтобы ведомые шестерёнки не соприкасались друг с другом. При этом все ведомые шестерёнки, подсоединённые к ведущей, будут вращаться в одну сторону (Рис. 5).

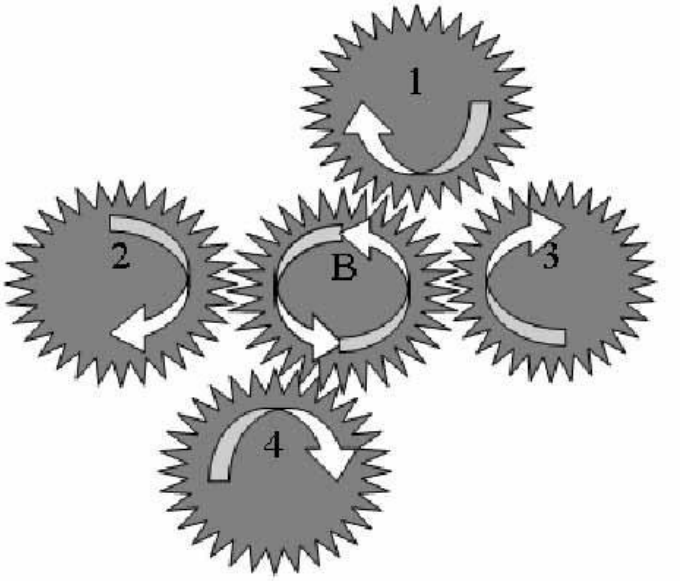

Рис. 5. Направления вращения ведущих и ведомых шестеренок

В данном примере ученикам объясняется, что к ведущей шестерёнке можно подсоединить несколько ведомых шестерёнок (одного размера с ведущей), обращается внимание на количество возможных ведомых шестерёнок, присоединённых к ведущей, обсуждается, что их количество может быть от одной до пяти и объясняется направление вращения ведомых шестерёнок.

Три шестерёнки (пирамидой)

Если собрать три шестерёнки пирамидой, когда каждая шестерёнка сцеплена с двумя другими, то вращаться шестерёнки не смогут. Ведущая шестерёнка будет передавать вращение второй и третьей ведомым шестерёнкам. Направление вращения этих ведомых шестерёнок одинаково между собой и противоположно вращению ведущей шестерёнки. Но так как вторая и третья шестерёнки соединены между собой, то они должны вращаться в противоположные стороны, что невозможно (Рис. 6).

Таким образом, три шестерёнки, соединённые между собой пирамидой, вращаться не смогут.

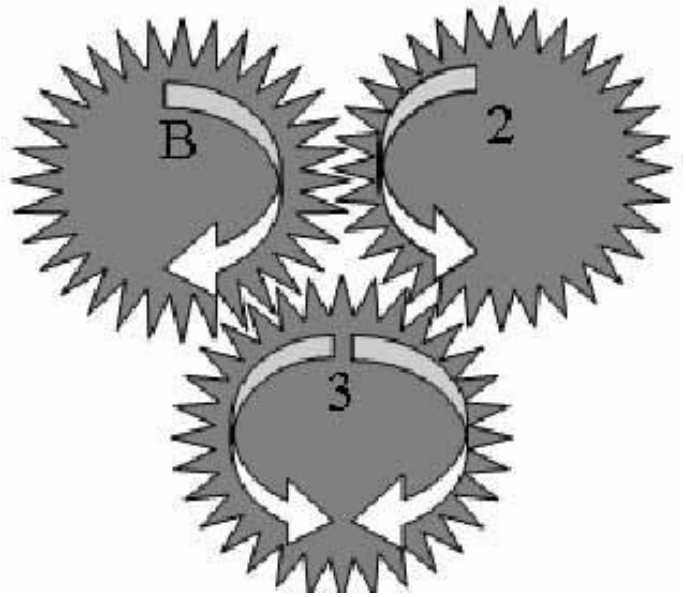

Рис. 6. Особенности вращения шестеренок, соединенных пирамидой

В данном примере ученикам объясняется, почему не должны соприкасаться между собой ведомые шестерёнки, подключённые к ведущей.

Вращение шестерёнок разных размеров

Если сцеплены шестерёнки разных размеров, то меньшая шестерёнка будет крутиться быстрее, а большая шестерёнка будет крутиться медленнее. Например, ведущая большая шестерёнка содержит 50 зубьев, а в маленькая ведомая содержит 20 зубьев. Если нарисовать на прямой 50 зубьев, то будет видно, что в эти 50 зубьев входит два с половиной раза прямая с 20 зубьями. Следовательно, и шестерёнка с 20 зубьями успеет сделать два с половиной оборота за один оборот шестерёнки с 50 зубьями, те будет вращаться в два с половиной раза быстрее (Рис. 7).

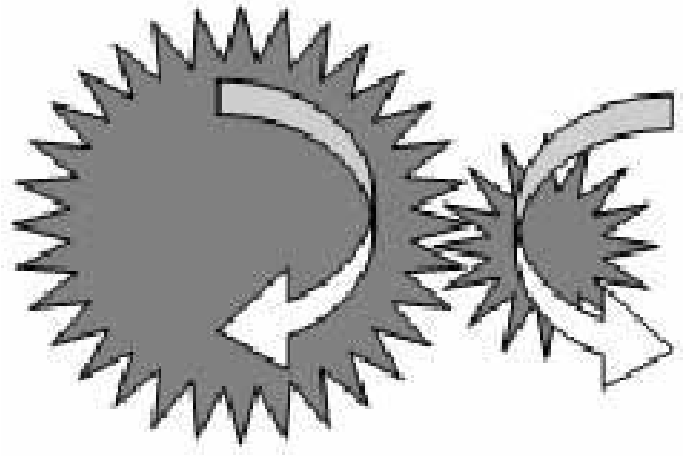

Рис. 7. Сцепление шестеренок разных размеров

В данном примере ученикам объясняется, почему скорость вращения шестерёнки зависит от размера.

Вращение нескольких шестерёнок разных размеров

Если к ведущей шестерёнке подсоединить несколько ведомых шестерёнок разных размеров, то можно собрать модель с одним двигателем, в

которой элементы конструктора, соединённые с шестернями, вращаются с разной скоростью. Примером может служить карусель, которая вращается с одной скоростью, а установленные на карусель сидения вращаются с другой скоростью.

В данном примере ученикам объясняется, что от одного источника вращения можно с помощью шестерёнок разных размеров получить различную скорость вращения элементов конструктора, соединённых с этими шестерёнками.

Усилия при вращении

Если мы делаем ведущей маленькую шестерёнку, то её прокрутить будет сложнее, чем если ведущей будет большая шестерёнка. А чем больше шестерёнка, тем медленнее она вращается. Поэтому обычно подбирают оптимальную по размерам шестерёнку.

В данном примере ученикам объясняется ученикам, что чем меньше ведущая шестерёнка, тем сложнее её прокрутить, когда она сцеплена с ведомыми шестернями.

Вращение шестерёнок разных размеров на одной оси

Если две шестерёнки разных размеров размещены на одной оси, то они будут совершать одинаковое количество оборотов. При этом у большой шестерёнки будет скорость вращения больше, чем у маленькой (Рис. 8).

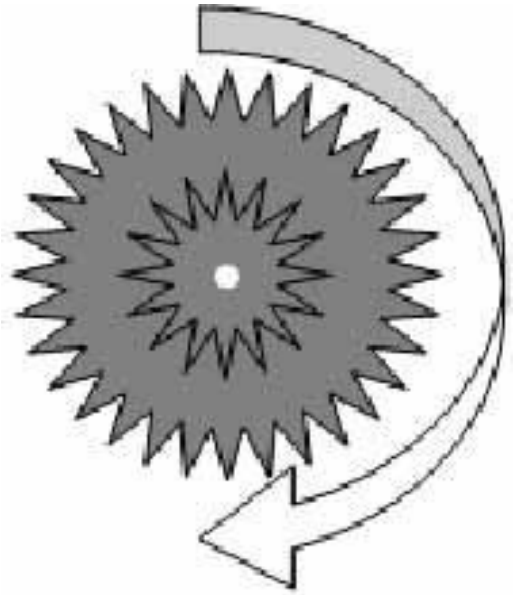

Рис. 8. Вращение шестеренок на одной оси

В данном примере ученикам объясняется, что две шестерёнки различного размера, установленные на одну ось, будут делать одинаковое количество оборотов, при этом скорость вращения будет различаться, у большей шестерни будет больше скорость вращения.

Назначение шестерёночных передач

Передача вращения

С помощью шестерёночных передач можно передать вращение от двигателя на колесо, при этом двигатель может располагаться в стороне от колеса.

Попросить учеников объяснить утверждение.

Изменение скорости вращения

Можно увеличить или уменьшить скорость вращения колеса при одинаковых оборотах двигателя за счёт изменения размера шестерёнки, установленной на одну ось с двигателем.

Попросить учеников объяснить утверждение. Обсудить, можно ли изменять скорость вращения колеса, если меняется размер шестерёнки, установленной на одной оси с колесом.

Создать сложные системы вращения

Можно от одного двигателя передать вращение на несколько шестерёнок. Задавая различные размеры шестерёнок, возможно получить систему шестерёнок, вращающихся с разными скоростями.

Попросить учеников объяснить утверждение.

Создать тяжёлую модель или скоростную модель

Можно маломощным двигателем задавать движение тяжёлым объектам или мощным двигателем перемещать с большой скоростью.

Попросить учеников объяснить утверждение.

Реечная передача – один из видов цилиндрической зубчатой передачи, радиус делительной окружности рейки равен бесконечности. Применяется для преобразования вращательного движения в поступательное, и наоборот.

Винтовые, червячные, гипоидные и **спироидные** передачи формально относятся к гиперболоидным (зубчато-винтовым) передачам. Зубья этих передач скользят относительно друг друга при вращении. онстрация gif анимации с работай различных видов зубчатых передач.

Педагог: А теперь ребята мы с вами посмотрим видео ролик, где наглядно и на конкретных примерах увидим какие виды зубчатых передач существуют : https://www.youtube.com/watch?v=sZHc9BUrSDU

Педагог: Для лучшего усвоения полученных сегодня знаний мы с вами пройдём тест. Достаньте пожалуйста свои телефоны и перейдите по коду:

Ход практической работы

Материалы и инструменты: Детали поделки**,** клей, наждачная бумага, образец готового изделия.	
	Разложите все детали перед собой.
	Установите все детали на места.
	Проверьте работает ли механизм.
	Приклейте все детали, где это необходимо.

3. Итоговый этап

Педагог: Вот и готова наша мельница. Давайте посмотрим, что у нас получилось.

Проводится анализ работ, выполненных учащимися.

Педагог: Каждый из вас выполнил творческую работу, смог сделать такое интересное и полезное задание. Вам понравилось наше занятие? Что интересного вы сегодня узнали на занятии, что запомнили?

Педагог: Попытайтесь выразить своё отношение к сегодняшнему занятию, продолжив фразу:

Самым интересным на занятии для меня оказалось…
Раньше я не знал, что…
Атмосферу на занятии я охарактеризовала бы, как…
Своими основными ошибками на занятии я считаю…

Педагог: Наше занятие завершено. Все были очень внимательными и трудолюбивыми. А теперь посмотрим, какие вы быстрые и аккуратные. Давайте наведем порядок на своих рабочих местах.

Список литературы

1. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // https://mgpu-media.ru/issues/issue-5/natural-mathematical-and-technical-sciences/approaches-to-the-explanation-of-gears-in-the-classroom-robotics-in-the-elementary- rades.html/ Дата доступа: 15.05.2024.
2. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D1%83%D0%B1%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0 / Дата доступа: 15.05.2024.
3. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // https://www.youtube.com/watch?v=sZHc9BUrSDU / Дата доступа: 15.05.2024.
4. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // https://docs.google.com/document/d/1Eh8nzR0oe8UpFSAiiCMiKri-1O7ip2ln/edit?usp=sharing&ouid=112067867814827170877&rtpof=true&sd=true / Дата доступа: 15.05.2024