Раздел: Теория механизмов и машин

Лекция 1: «Основные понятия и определения»

Теория механизмов и машин (ТММ) изучает общие методы исследования и проектирования механизмов и машин. Она занимается анализом и синтезом механизмов и машин. *Анализ* заключается в определении свойств существующих *механизмов и машин*. Это прямая задача механики машин. Обратная задача – *синтез механизмов*, т. е. создание новых механизмов, которые должны обладать улучшенными свойствами по сравнению с существующими с точки зрения производительности, надежности, долговечности и др.

Содержание Лекции 1

- Машина, определение и классификация
- Механизм, определение и классификация
- Машинный агрегат
- Звено механизма
- Степень свободы механизма

Машина, определение и классификация

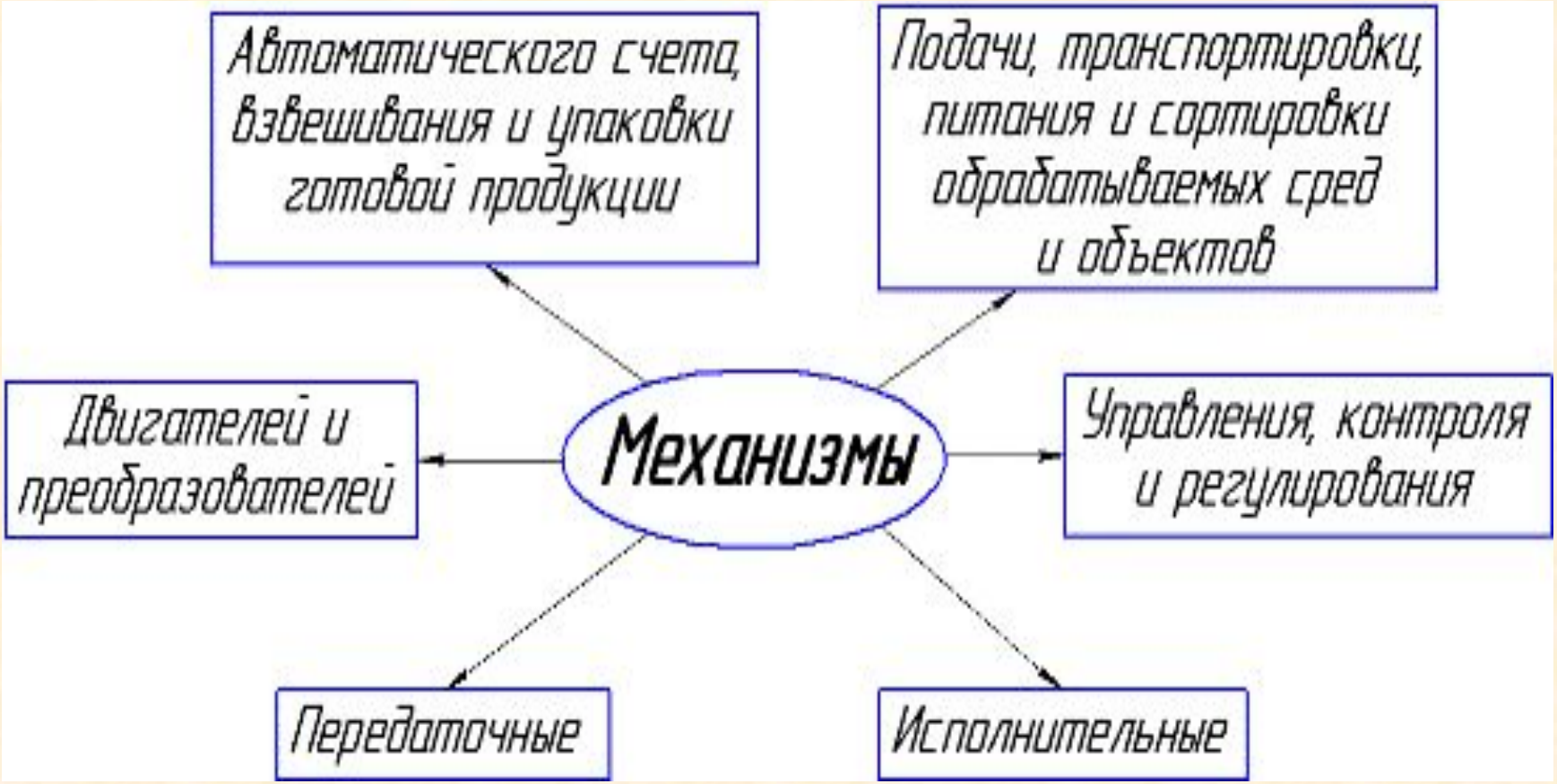
Машина **есть устройство, создаваемое человеком для изучения и использования законов природы с целью облегчения физического и умственного труда, увеличения его производительности и облегчения путем частичной или полной замены человека в его трудовых и физиологических функциях.**

Классификация машин с точки зрения выполняемых функций

Механизм, определение и классификация

Механизмом **называется система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел.**

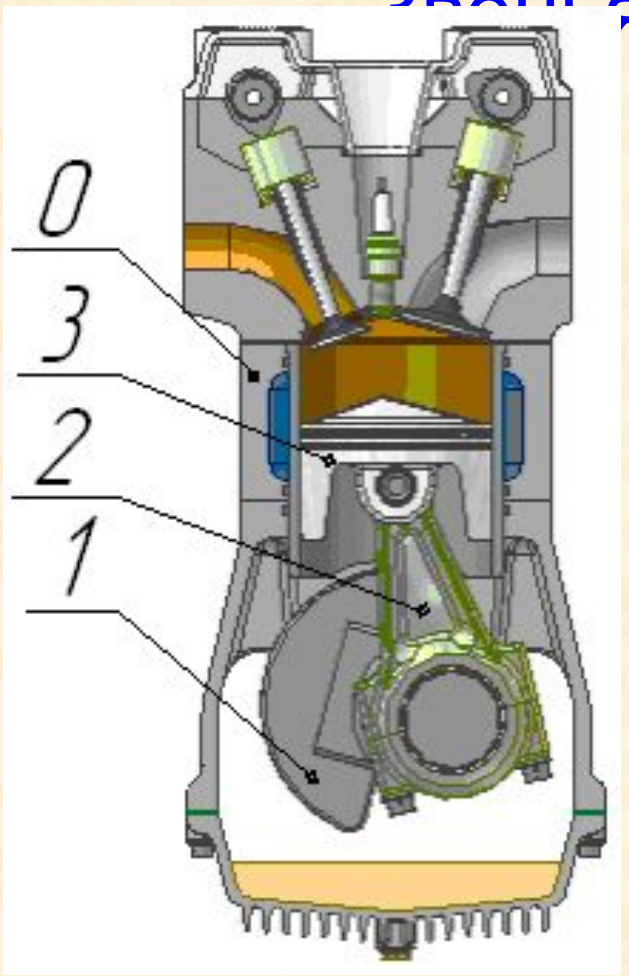
Классификация механизмов с точки зрения функционального назначения



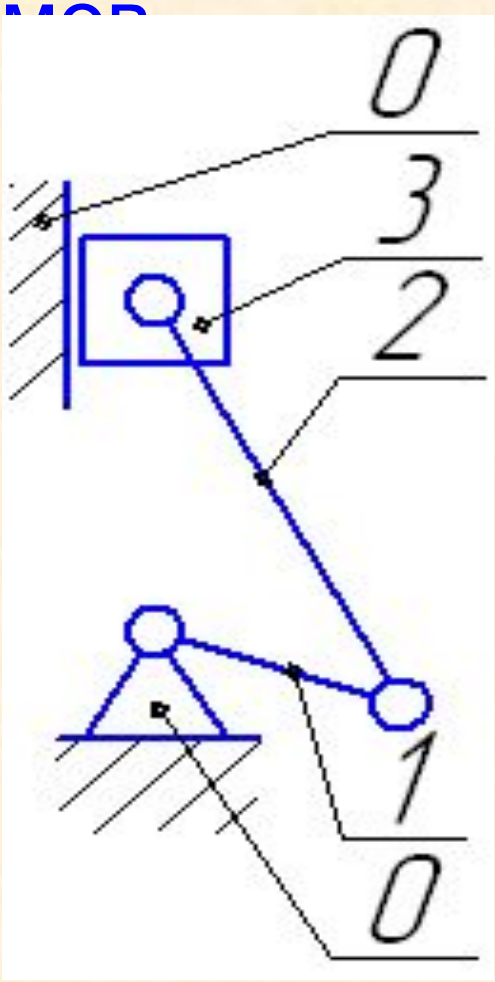
Машинный агрегат

Двигатель + Передаточный механизм + Рабочая машина (+ Контрольно-управляющее и (или) Счетно-решающее устройство) = Машинный агрегат

Звенья механизмов



=



Двигатель внутреннего сгорания

Кинематическая схема

Звеном называется деталь или совокупность деталей машины, соединенных между собой неподвижно.

Деталью называется часть машины, изготовленная из одного материала без применения сборочных операций.

Наиболее распространенные звенья

Кривошип

Коромысло

Шатун

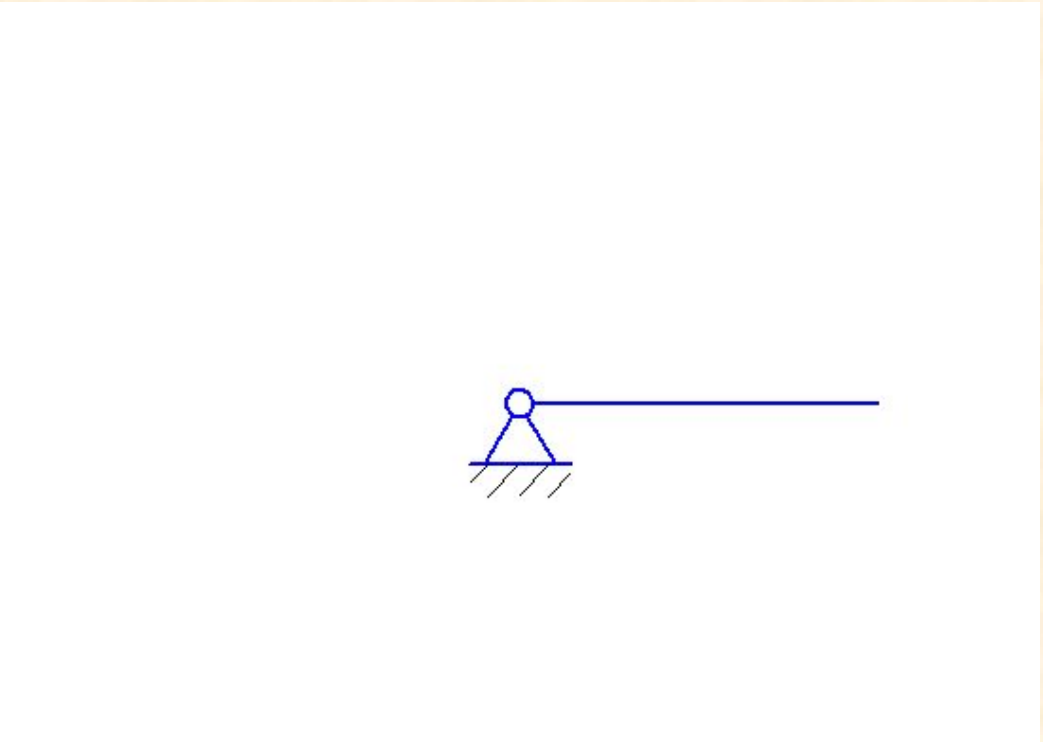
Ползун

Кулиса

Камень кулисы

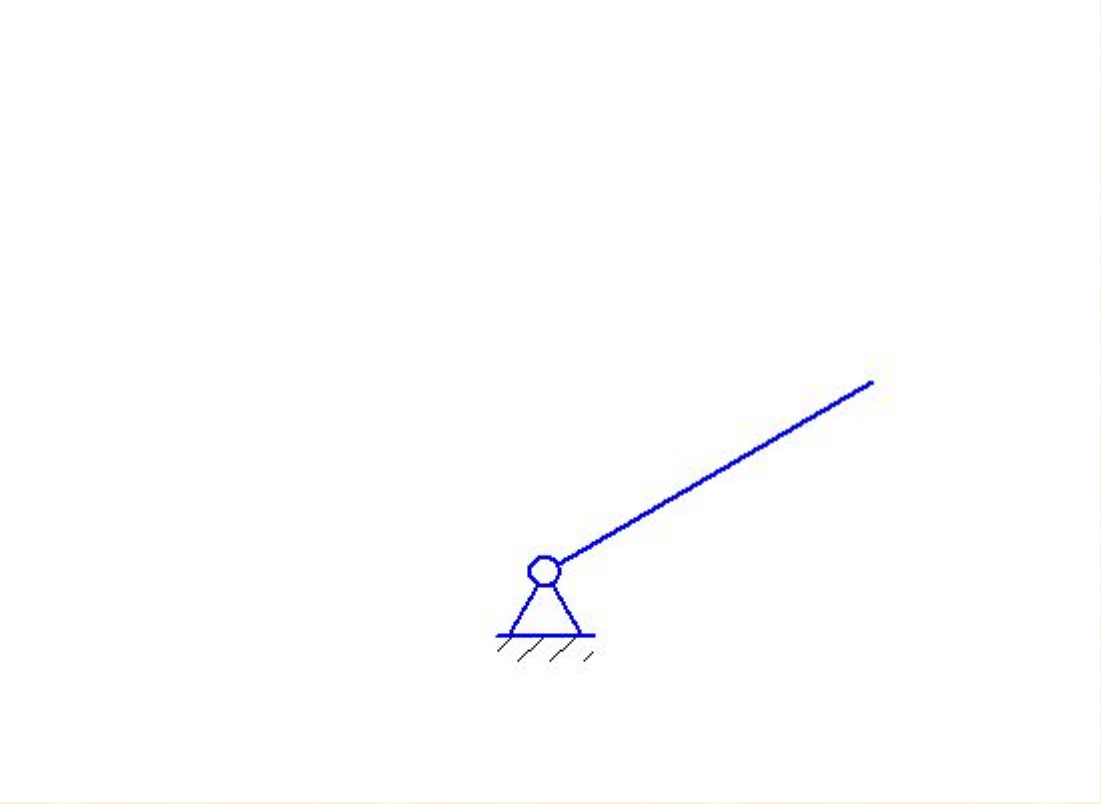
Стойка

Кривошип



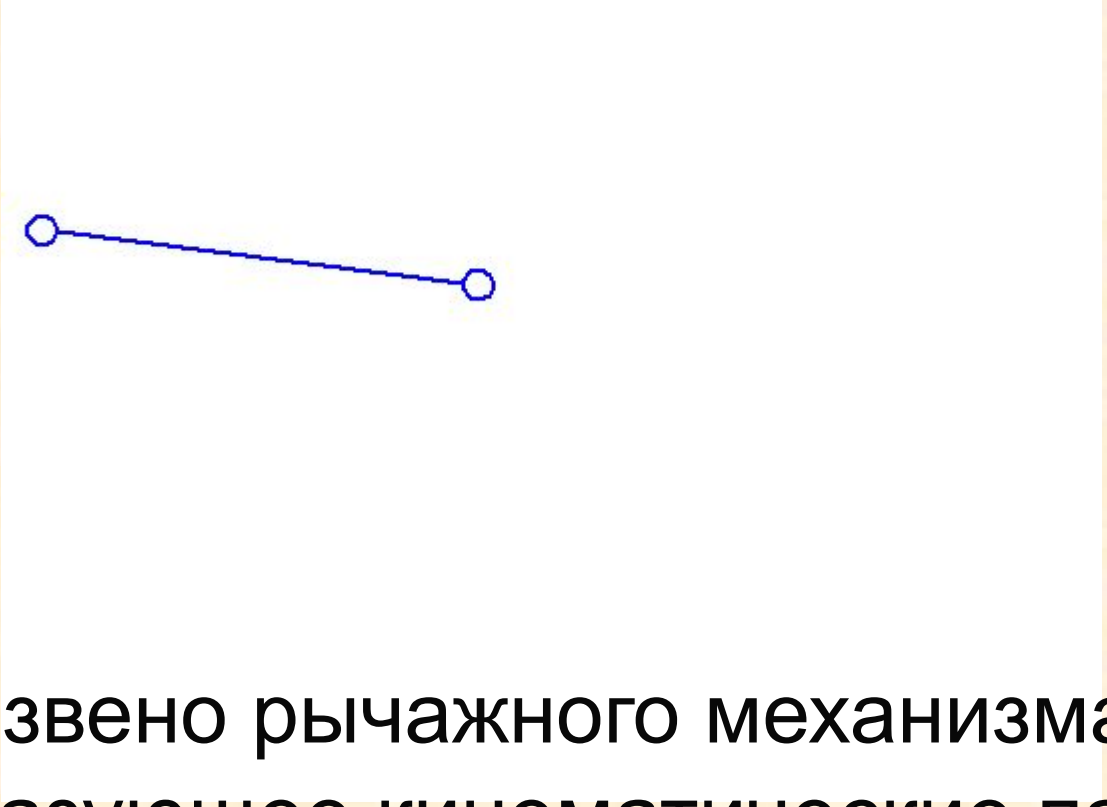
– звено механизма, которое может совершать полный оборот относительно неподвижной оси (стойки)

Коромысло



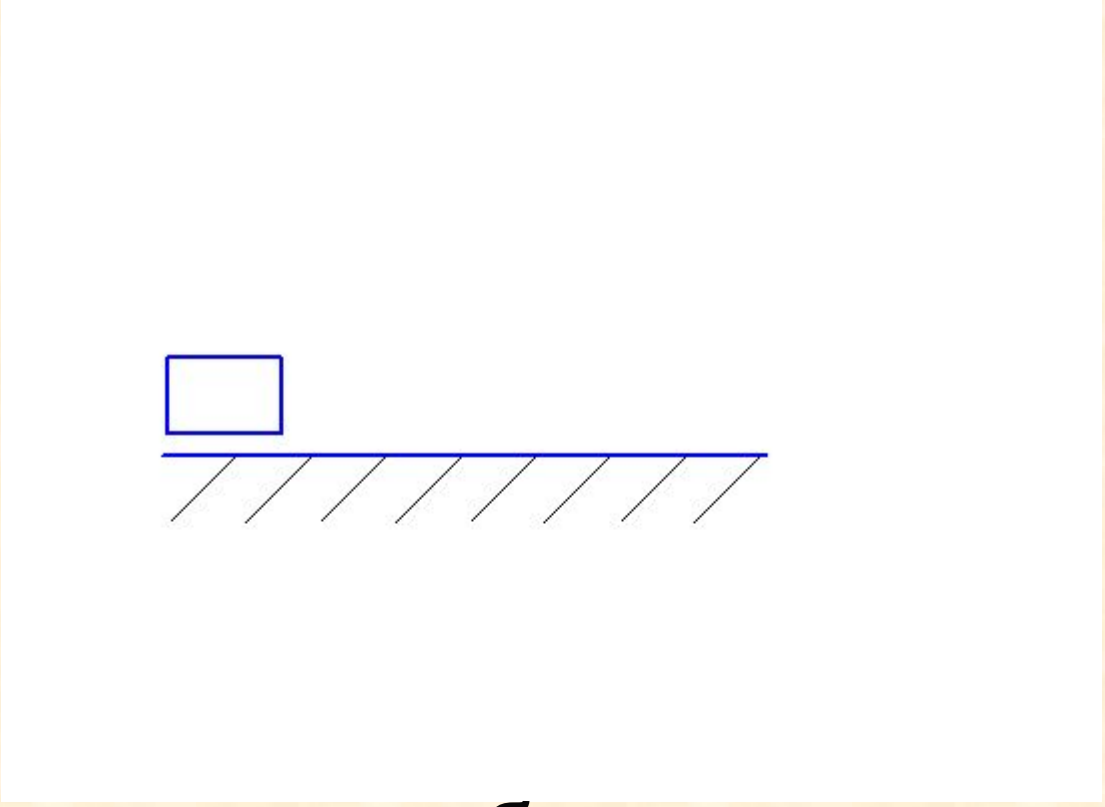
– звено механизма, которое может совершать неполный оборот относительно неподвижной оси (стойки)

Шатун



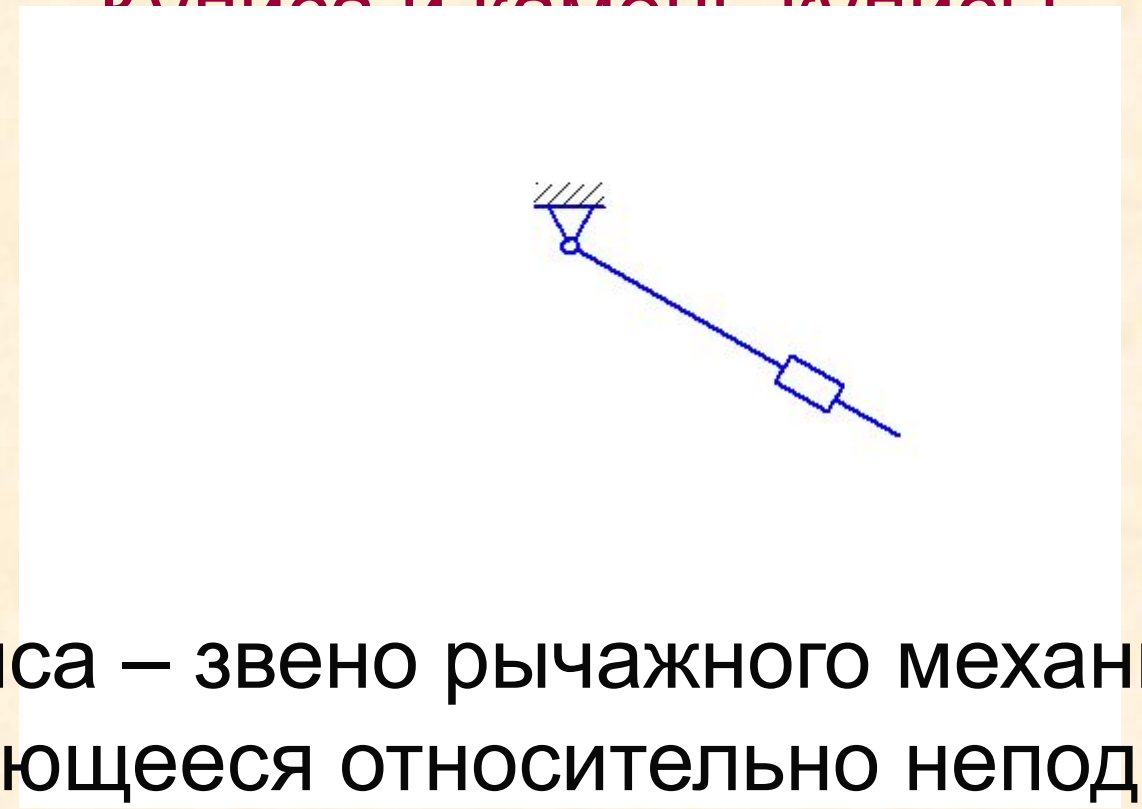
– звено рычажного механизма, образующее кинематические пары только с подвижными звеньями

Ползун



– звено, образующее поступательную пару со стойкой

Кулиса и камень кулисы



Кулиса – звено рычажного механизма, вращающееся относительно неподвижной оси (стойки) и образующее с другим подвижным звеном (камнем кулисы) поступательную пару.

Стойка

– звено механизма принимаемое за неподвижное.

В любом механизме мы имеем одно неподвижное звено и одно или несколько подвижных звеньев

Степень свободы механизма

Формула Сомова-Малышева для определения подвижности пространственного механизма

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1$$

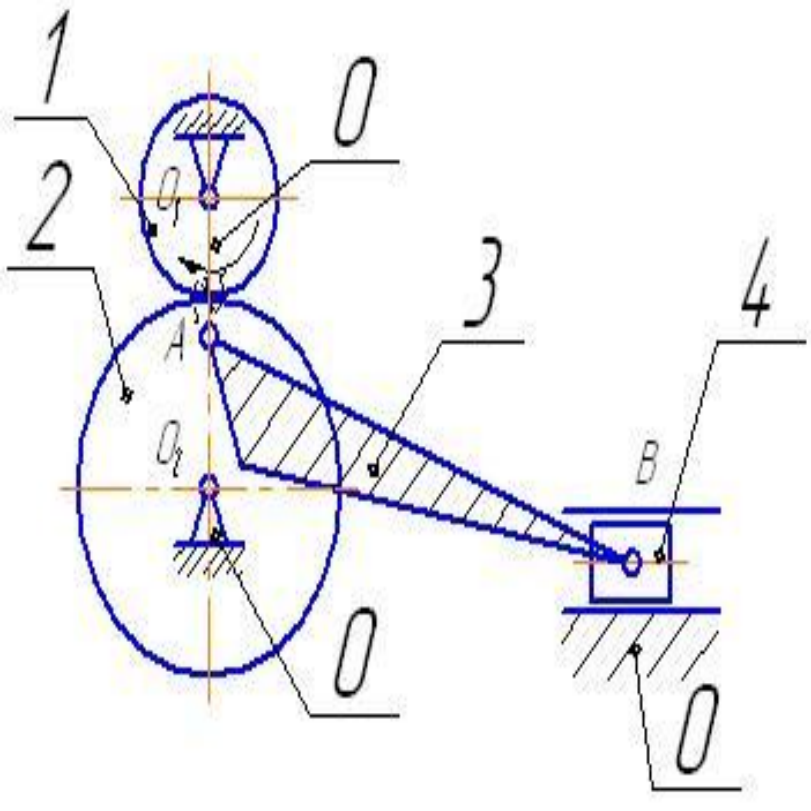
Формула Чебышева для определения подвижности плоского механизма

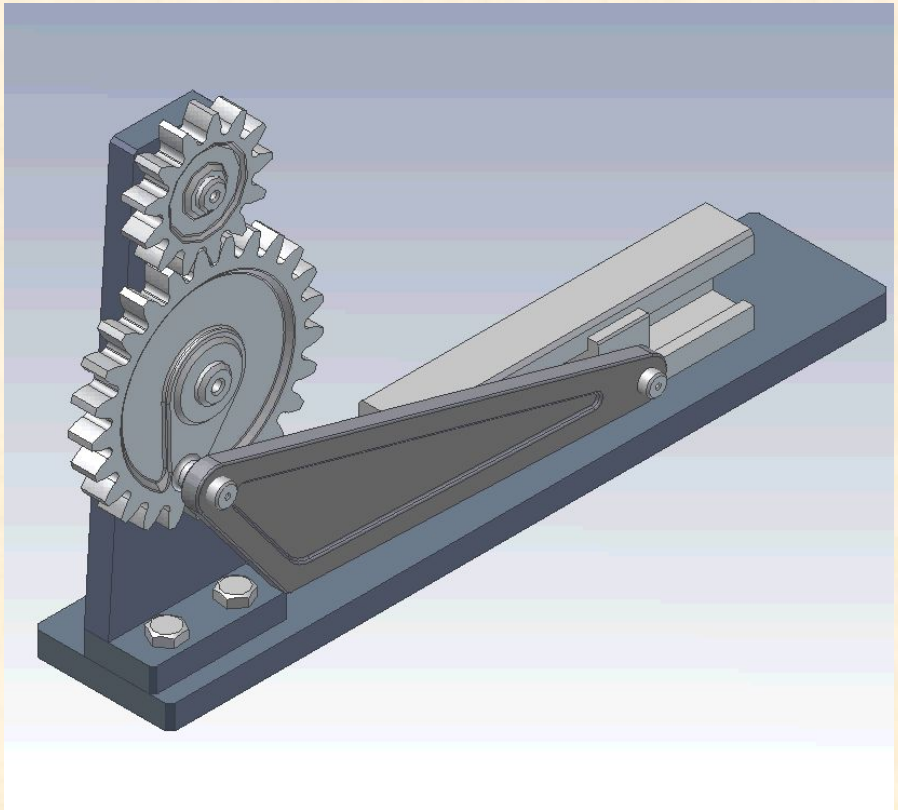
$$W = 3n - 2p_5 - p_4$$

где n количество подвижных звеньев;

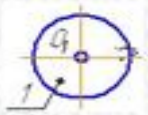
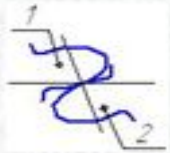
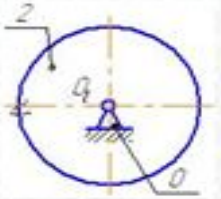
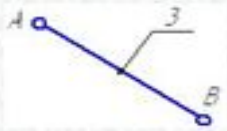
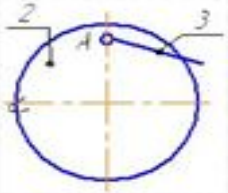
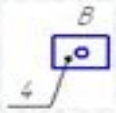
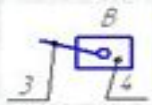
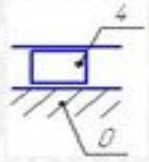
$p_1, p_2, \cdots p_5$ – число КП I, II, … V классов, соответственно

Пример





Структурный анализ механизма

Подвижные звенья		Кинематические пары			
Схема	Название	Схема	Название	H	символ
	Кривошип-зубчатое колесо		вращательная низшая	1	$В_{0.1}$
			зубчатая высшая	2	$ВП_{1.2}$
	Кривошип-зубчатое колесо		вращательная низшая	1	$В_{2.0}$
	Шатун		вращательная низшая	1	$В_{2.3}$
	Ползун		вращательная низшая	1	$В_{3.4}$
			поступательная низшая	1	$П_{4.0}$
Число подвижных звеньев $n=4$		Число кинематических пар $P_5=5; P_4=1$			