

**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

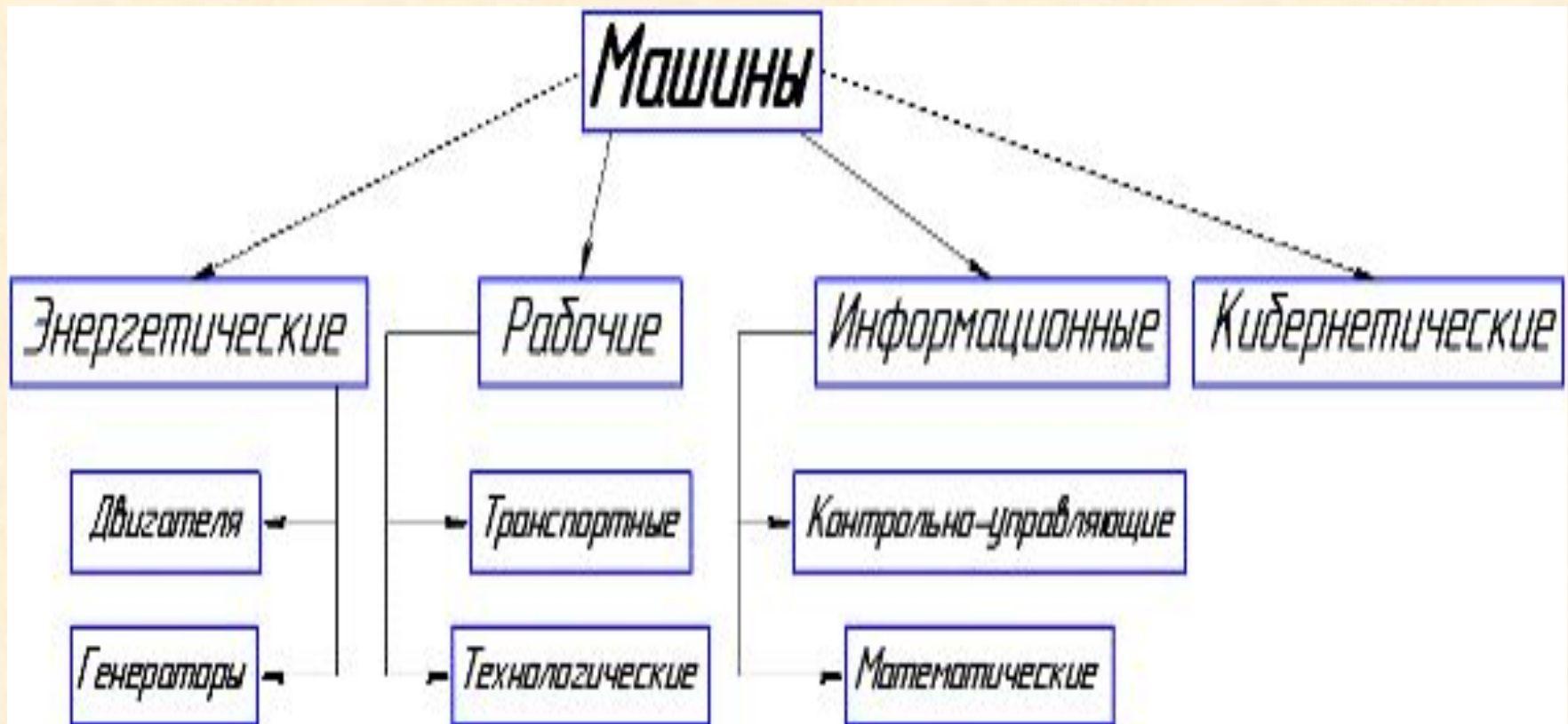
- ◆ Машина, определение и классификация
- ◆ Механизм, определение и классификация
- ◆ Машинный агрегат
- ◆ Звено механизма
- ◆ Степень свободы механизма

# 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 определения и классификация

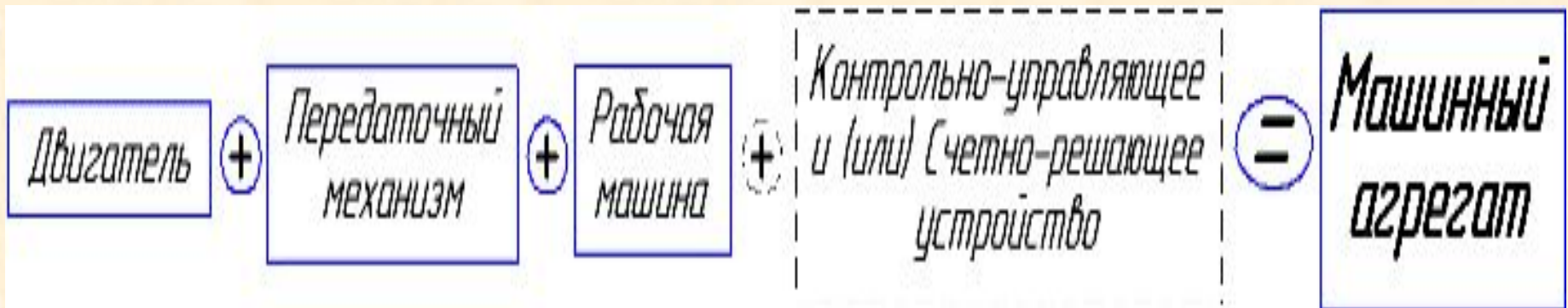


***Механизмом*** называется система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел.

# Классификация механизмов с точки зрения функционального назначения

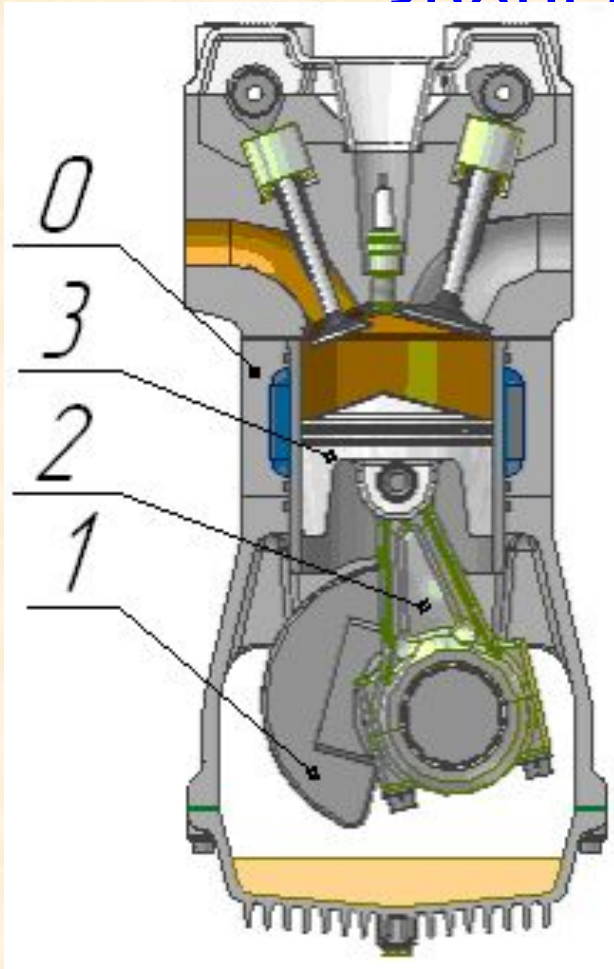


# Машинный агрегат

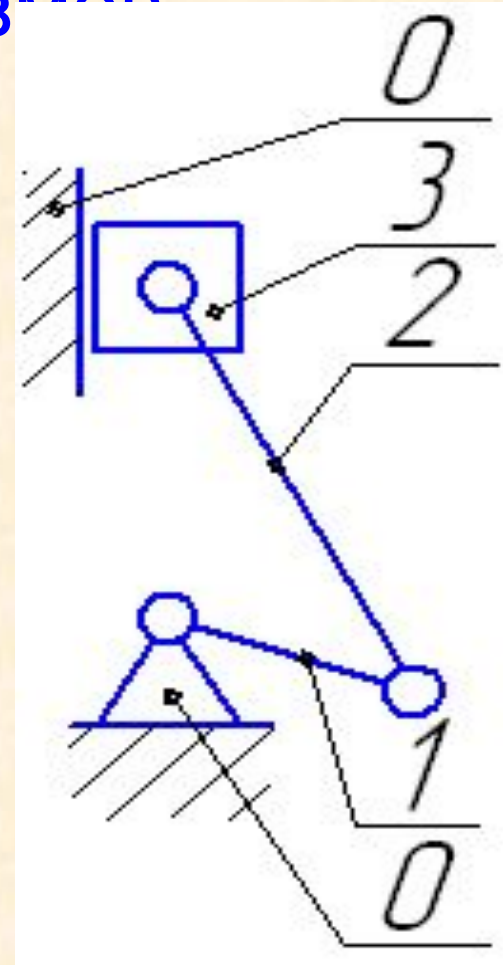




# Общая механизм



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**

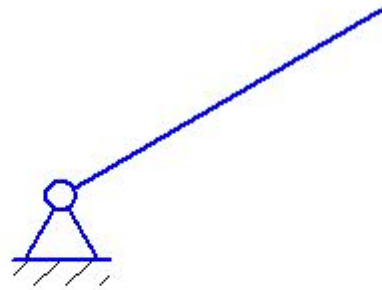
**Стойка**

# Кривошип



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

## Коромысло



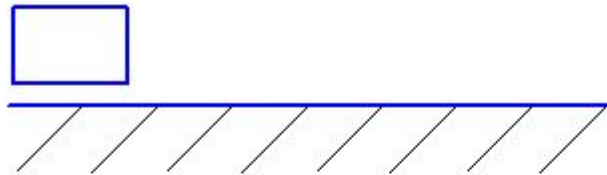
- звено механизма, которое может совершать неполный оборот относительно неподвижной оси (стойки)

## Шатуны



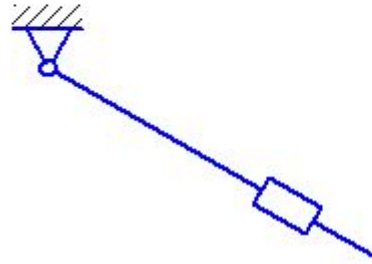
– звено рычажного механизма,  
образующее кинематические пары  
только с подвижными звеньями

## 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

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

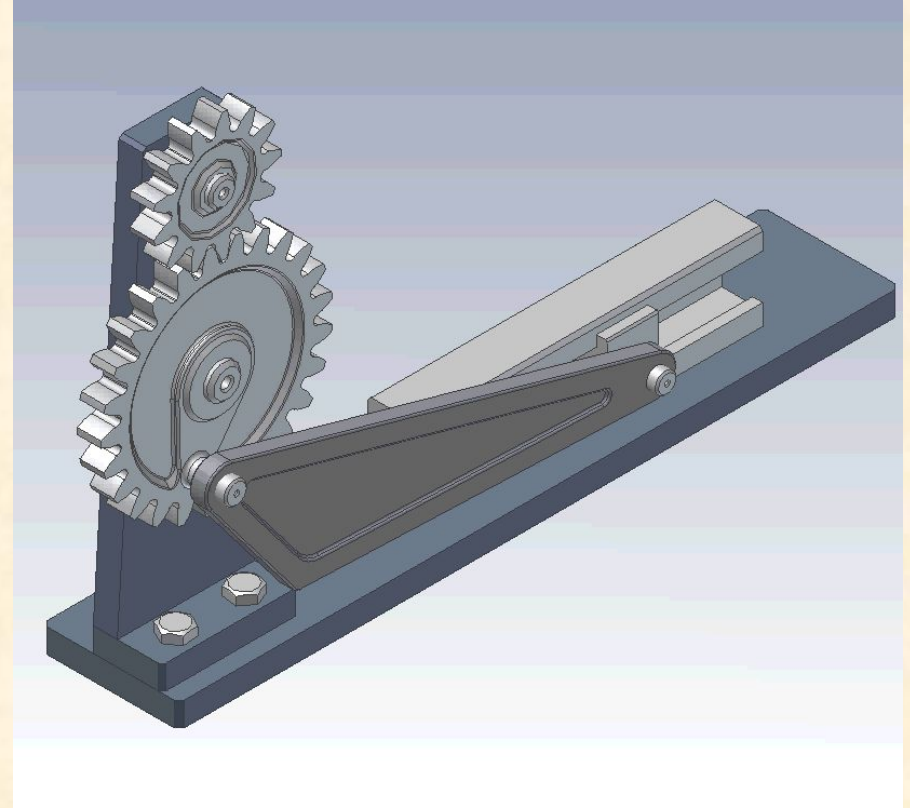
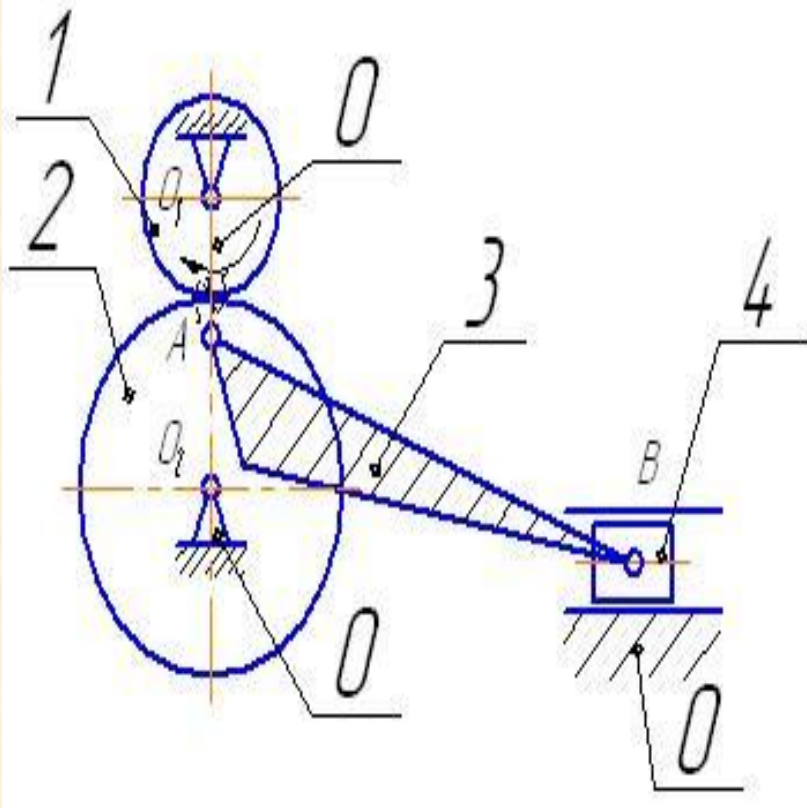
Формула Чебышева для определения подвижности плоского механизма

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

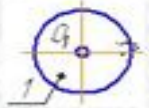


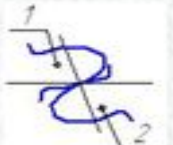
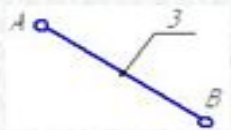
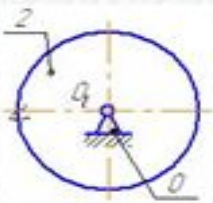
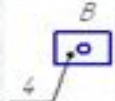
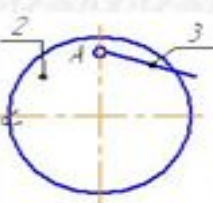
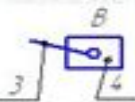
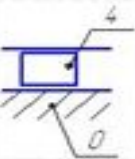
где  $n$  количество подвижных звеньев;

$p_1, p_2, \dots, p_5$  – 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	$B_{0,1}$
	Кривошип-зубчатое колесо		зубчатая высшая	2	$BP_{1,2}$
	Шатун		вращательная низшая	1	$B_{2,0}$
	Ползун		вращательная низшая	1	$B_{2,3}$
			поступательная низшая	1	$B_{3,4}$
				1	$P_{4,0}$
Число подвижных звеньев $n-1=4$		Число кинематических пар $P_5=5; P_4=1$			