

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ

**Структурный
анализ
механизмов**

Классификация машин.

Энергетические машины
Технологические или рабочие
Информационные

В зависимости от способа
управления
различают машины

- ручного управления
- полуавтоматического и
- автоматического действия.
- **Машины-автоматы**

Механизмы и их назначение.

Механизм — часть машины, в которой рабочий процесс реализуется путем выполнения определенных механических движений.

Механизм --- совокупность (система) взаимосвязанных тел, предназначенных для преобразования движения.

Механизм осуществляет: передачу энергии (движения)

Основные характеристики машинам и механизмов

Производительность машин
КПД
Масса и габаритные размеры.

Основные характеристики машин указывают в их техническом паспорте.

Основные требования к машинам и механизмам

Работоспособность

Надежность.

Технологичность

Экономичность

Эргономичность

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИЗМОВ

Механизм -- связанная система тел (частей), движущихся как единое целое.

Каждое такое тело называют **звеном**.

оно может быть **простым** или **сложным (составным)**.

- звено и элементы сложного звена называют **детальями**.

Звенья различают

по конструктивным признакам (зубчатое колесо, поршень, вал),

по деформативности (жесткое и гибкое звено),

по характеру их движения (*кривоши, коромысло, ползун* и т. д.)

Формирование механизма осуществляется с помощью **кинематических пар**
- подвижного соединения частей звеньев.

«**Силовой поток**» от одного звена к другому передается за счет
геометрического замыкания (с помощью дополнительной детали),
силового замыкания (прижатия деталей.)

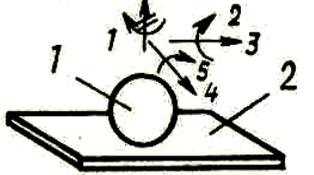
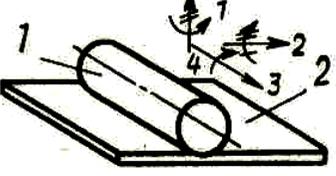
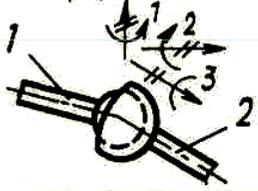
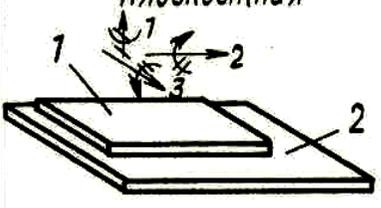
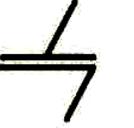
Элементы контакта соединительных частей звеньев:

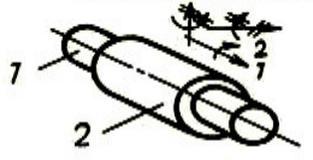
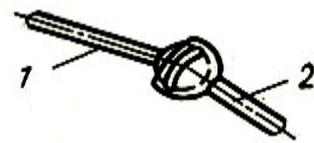
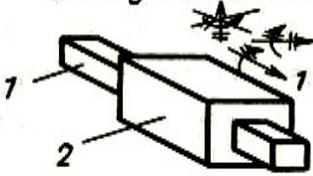
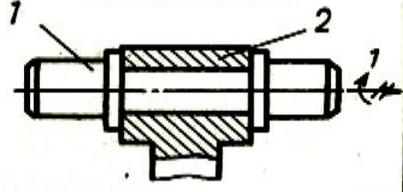
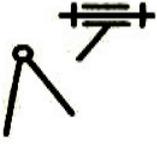
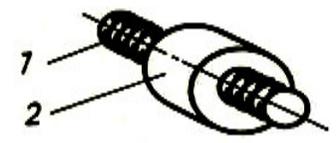
точка, линия, поверхность..

По числу наложенных условий связи S (или степеней подвижности H)

на относительные движения звеньев **кинематические пары**

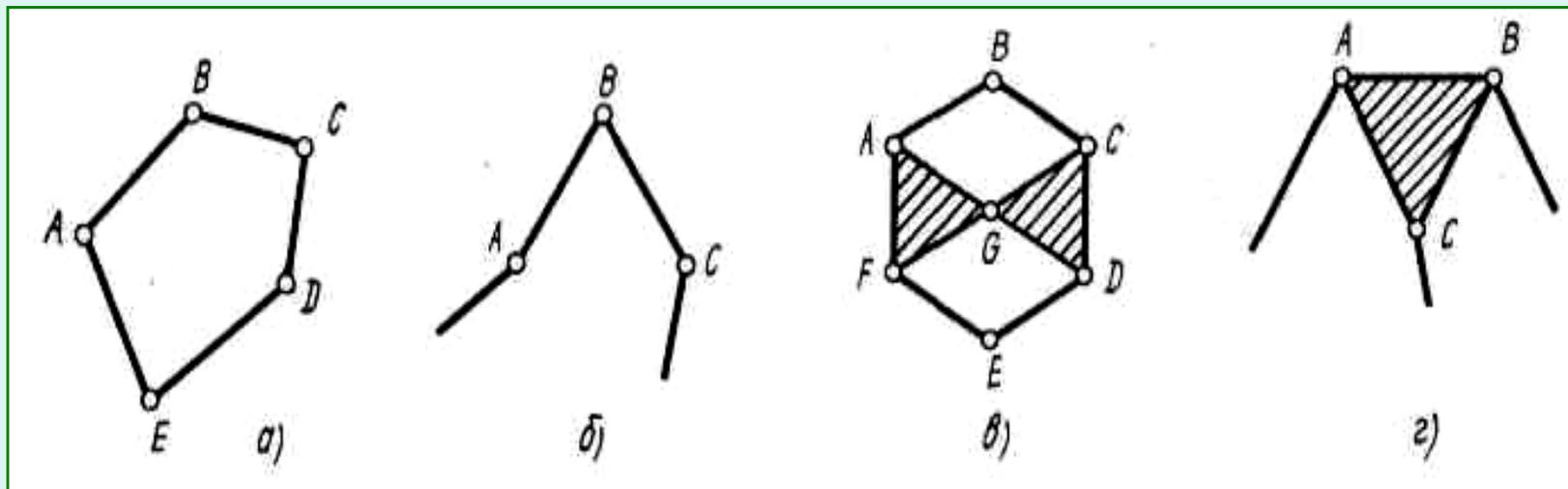
по предложению акад. И. И. Артоболевского **делят на классы**.

Класс пары	Число условий связи	Название пары, рисунок	Условное обозначение
I	1	Шар-плоскость 	
II	2	Цилиндр-плоскость 	
III	3	Сферическая 	
III	3	Плоскостная 	

IV	4	Цилиндрическая 	
IV	4	Сферическая с пальцем 	
V	5	Поступательная 	
V	5	Вращательная 	
V	5	Винтовая 	

Пары подразделяют на **низшие** (звенья контактируют по поверхности) и **высшие** (звенья контактируют по линиям или в точках).

кинематическая цепь - система звеньев, соединенных с помощью кинематических пар



простые : **а** — замкнутая и **б** — разомкнутая;
сложные : **в** — замкнутая и **г** — разомкнутая

Таким образом, **механизм** — это кинематическая цепь, в которой все звенья движутся определенным образом.

Звено → **стойка** (корпус, станина.).

Входное
выходное

Кинематические цепи условно подразделяют
на **плоские** и **пространственные**
на **простые** и **сложные**

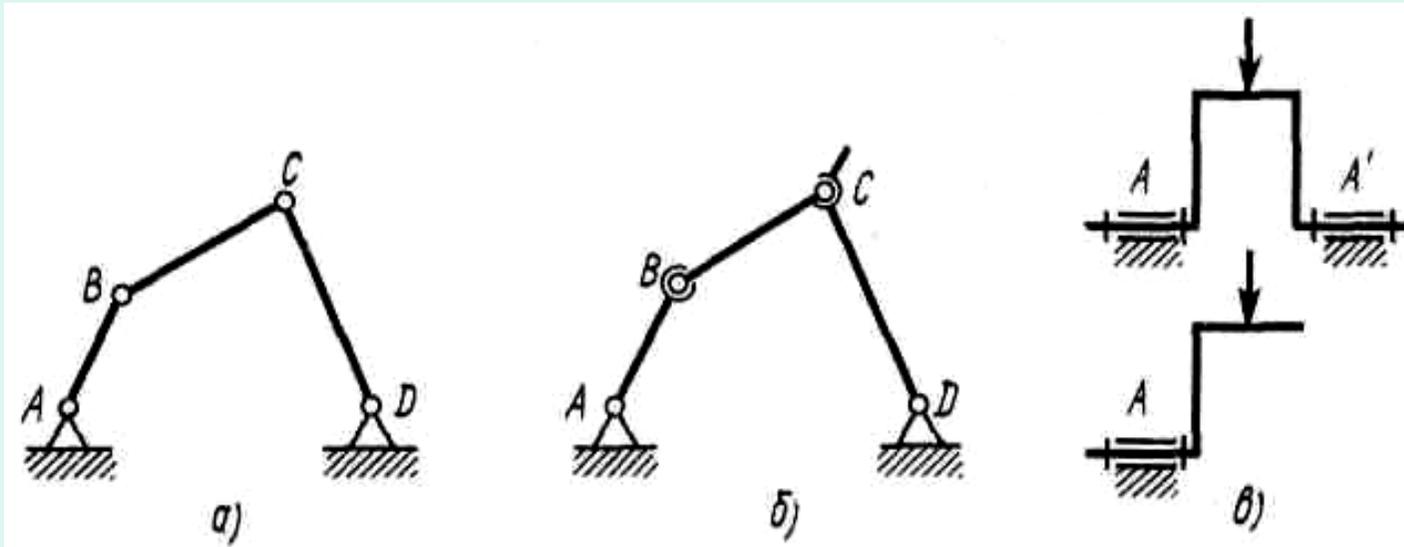
СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ И МЕХАНИЗМОВ

Степень подвижности **пространственной** кинематической цепи относительно неподвижного звена.

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

Для **плоского** механизма структурная формула принимает вид

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



В общем число связей может войти **q** избыточных связей.

Основные задачи структурного анализа механизмов:

- а)** определение **числа звеньев** , структурных групп, числа и вида КП
- б)** определение **степени подвижности** механизма
- в)** разделение механизма на структурные группы
(**декомпозиция механизма**);
- г).**определение **числа контуров и числа избыточных связей**

Для анализа используют **структурную схему — простейшую модель механизма** (без указания размеров звеньев).

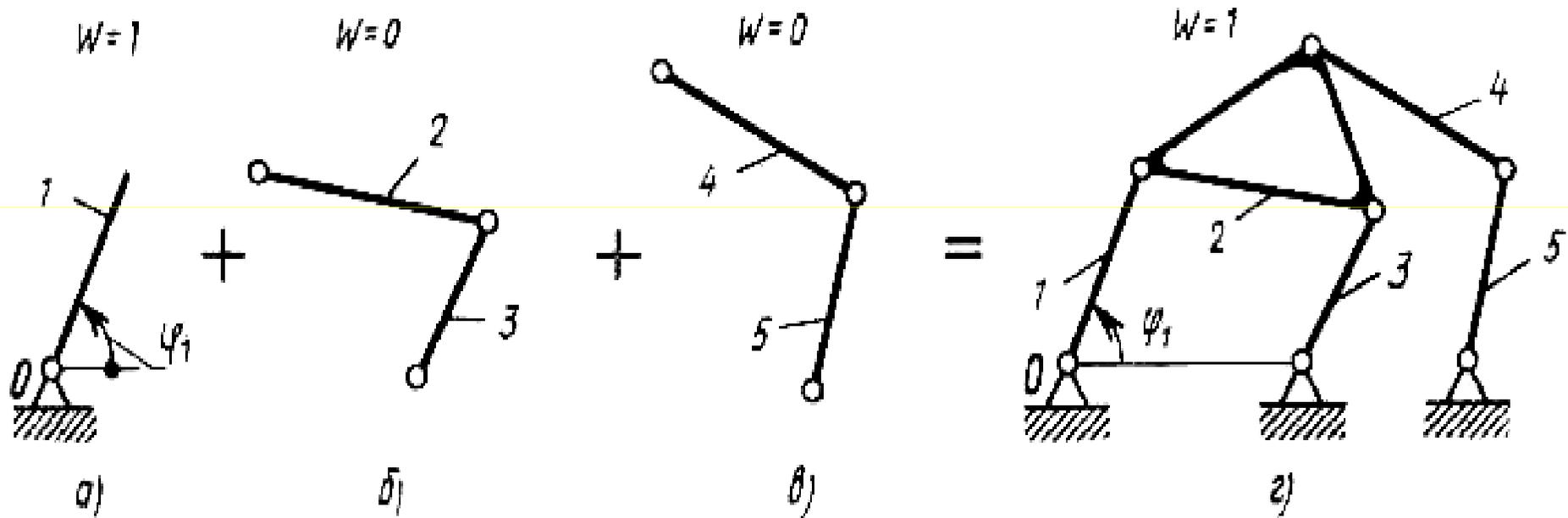
На схеме звенья обозначают **цифрами**, а пары и характерные точки — **буквами**.

Неподвижное звено показывают **штриховкой**.

Структурный синтез механизма

Используется метод присоединения структурных **групп Ассура** к ведущему звену (или механизму).

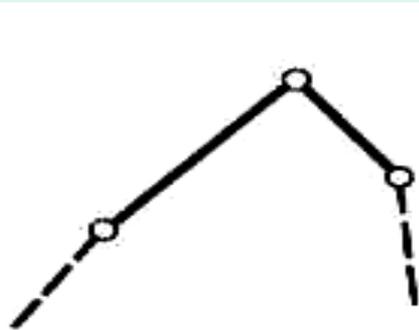
$$W = 3n - 2p_5,$$



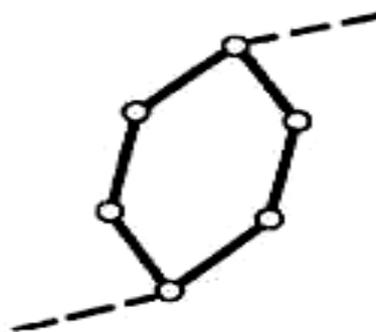
число кинематических пар пятого класса в группе обязательно целое число.

Пример образования плоского шестизвенного механизма

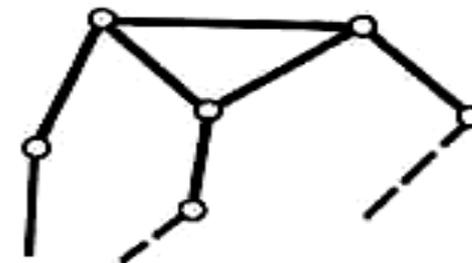
Схемы групп различного порядка



2-й порядок



2-й порядок



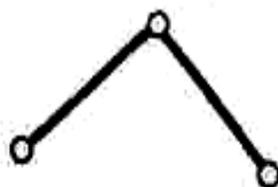
3-й порядок

Порядок структурной группы определяется числом свободных кинематических пар,

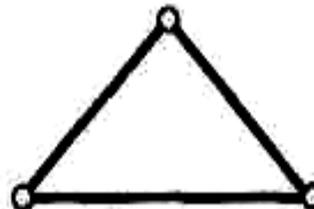
Класс контура определяется количеством кинематических пар,



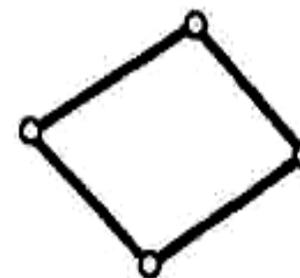
1-й класс



2-й класс



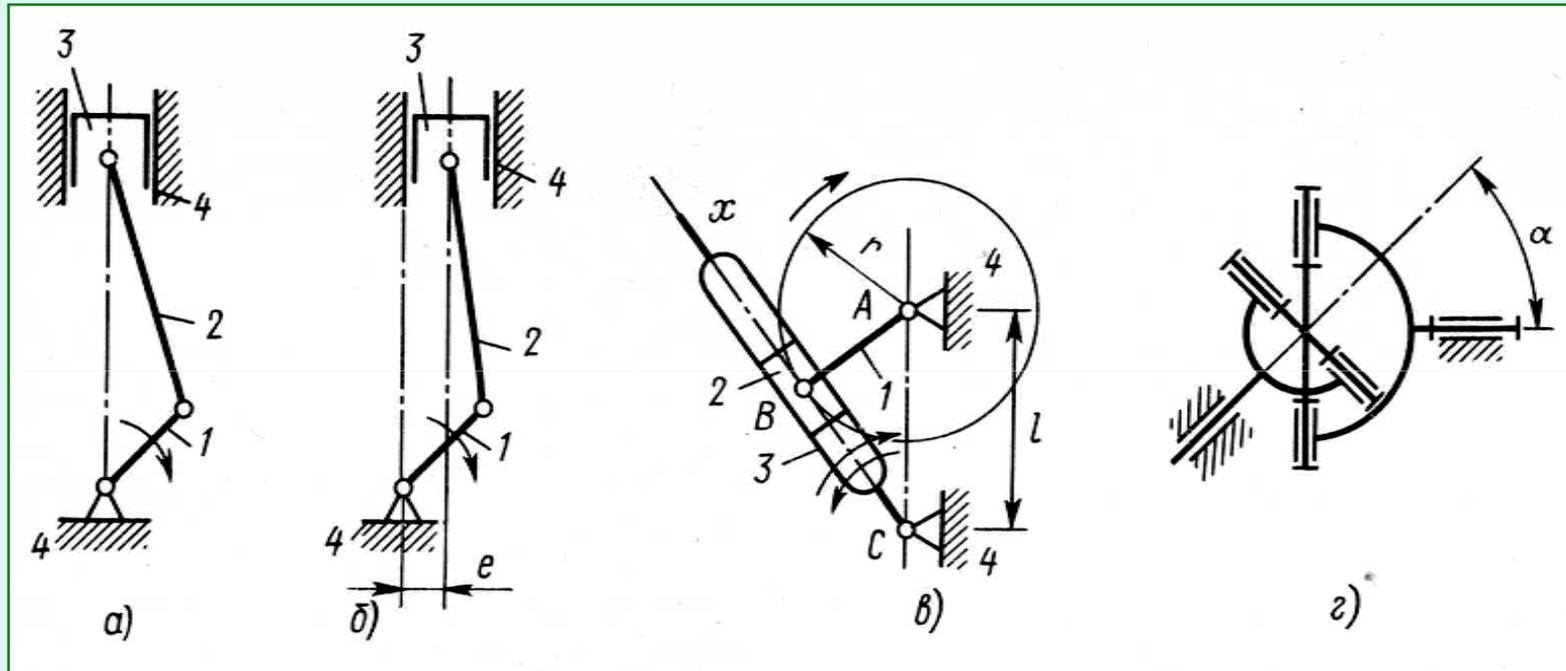
3-й класс



4-й класс

Класс и порядок механизма определяются по той группе, которая имеет наивысший класс и входит в состав механизма.

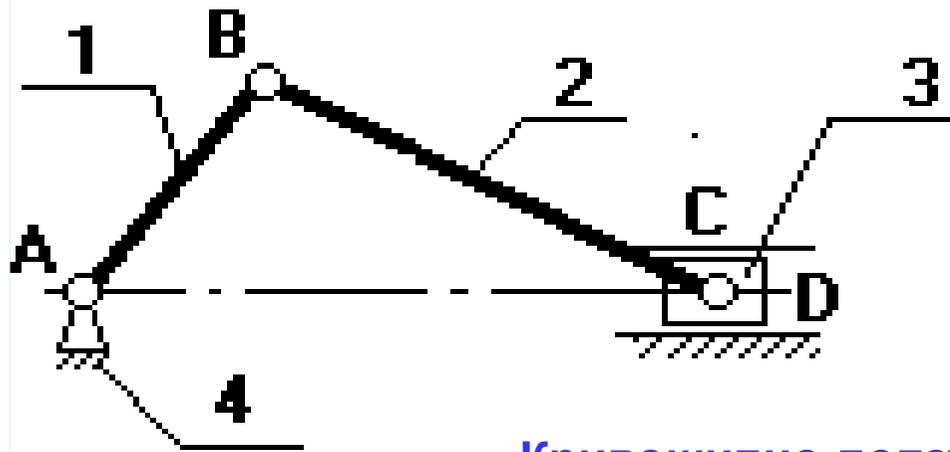
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МЕХАНИЗМОВ : рычажные,
кулачковые,
фрикционные,
зубчатые и др.



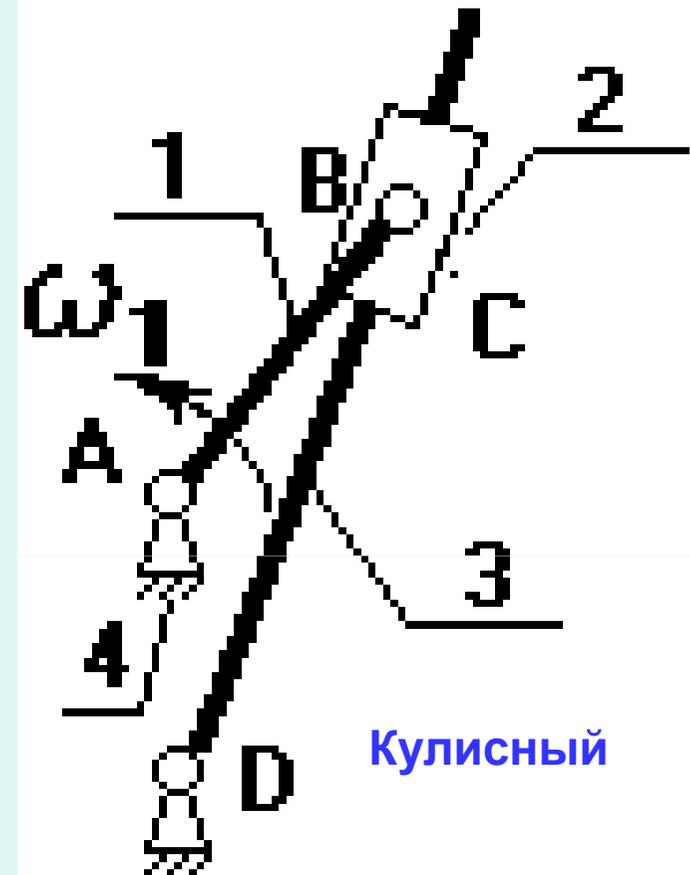
Рычажные механизмы:
плоские и пространственные

Наибольшее распространение получили **кривошипно-шатунные и кулисные механизмы**

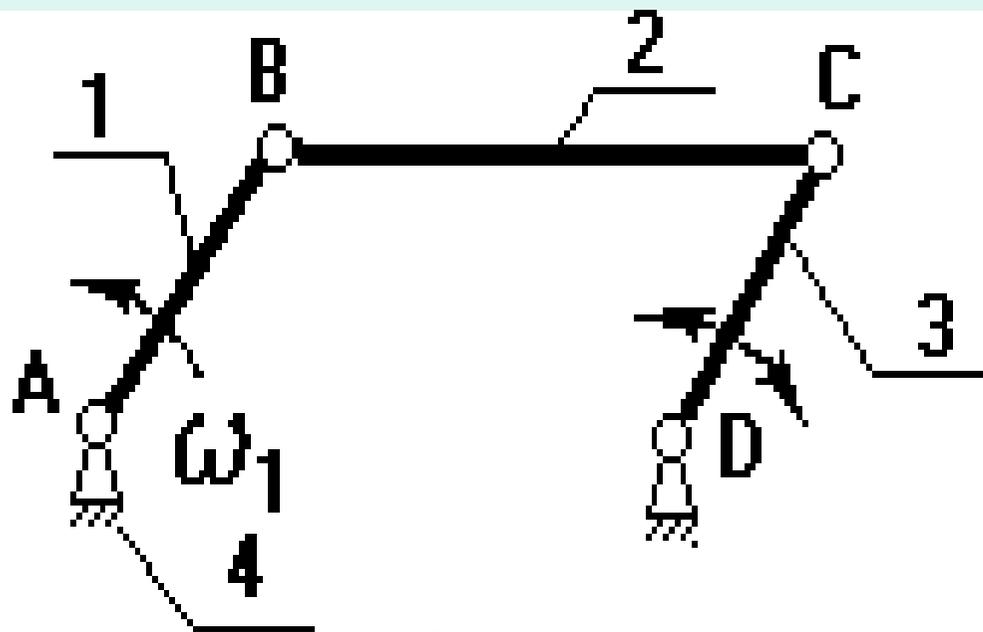
Структурные схемы простейших рычажных механизмов.



Кривошипно-ползунный

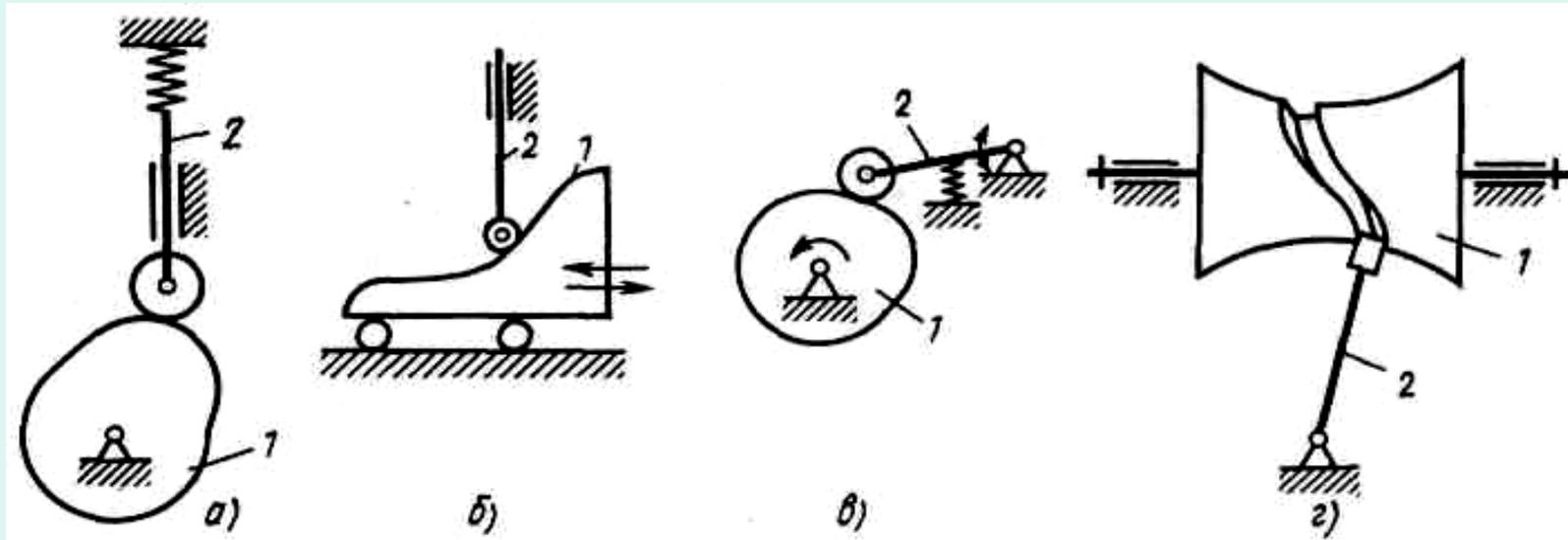


Кулисный

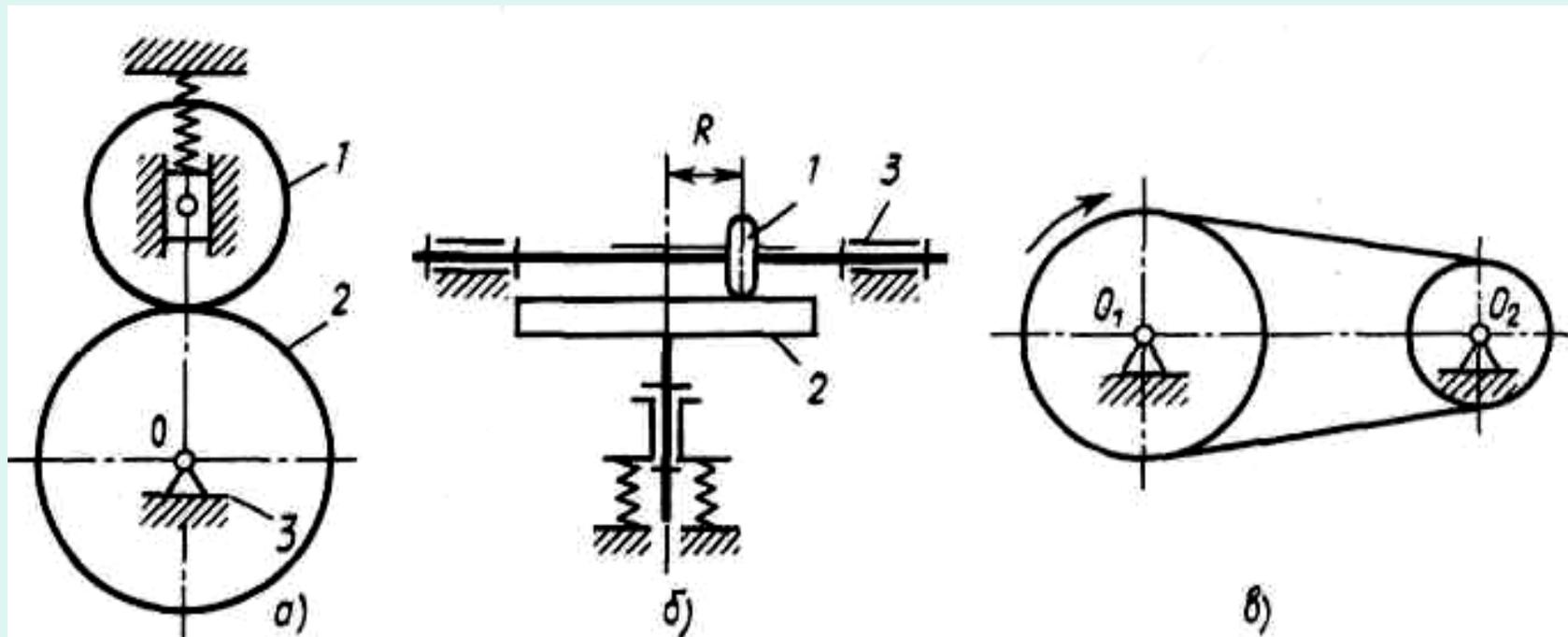


Четырехшарнирный

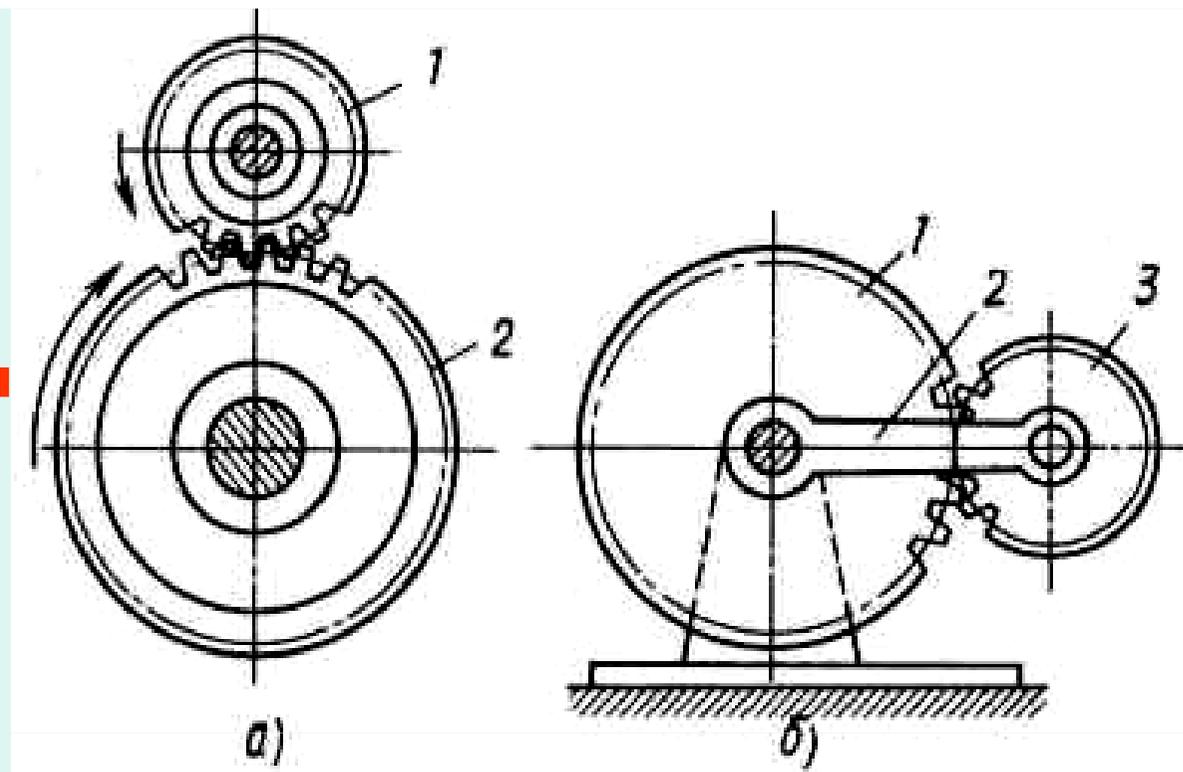
Кулачковые механизмы.



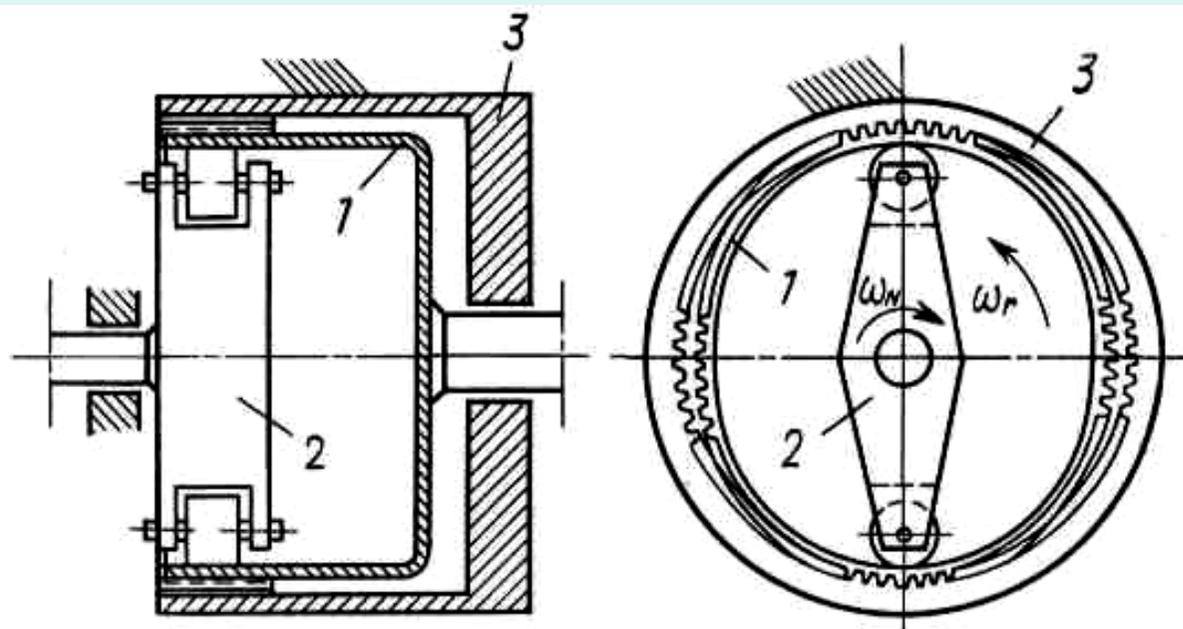
Фрикционные механизмы.



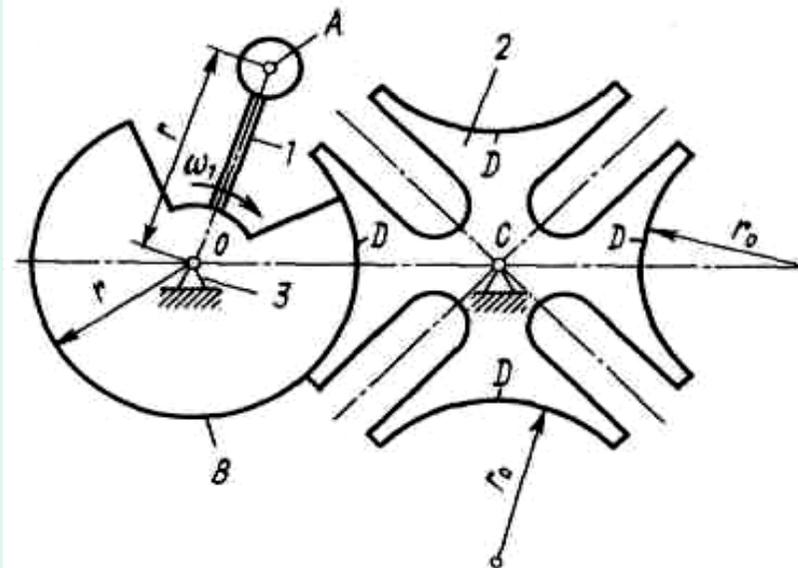
Зубчатые механизмы



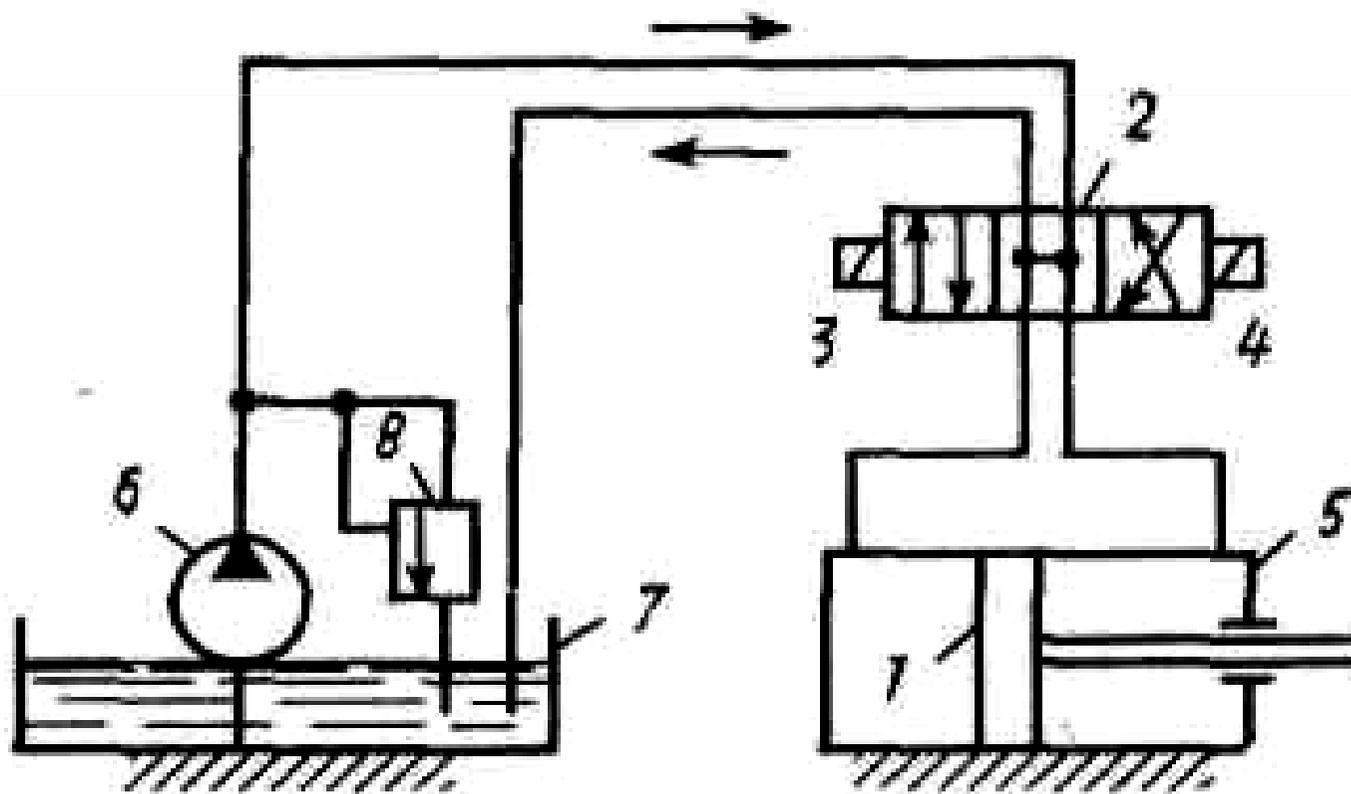
Волновые передачи



Крестовидный (мальтийский) механизм



Гидравлический и пневматический механизм



Рекомендуемая литература

- Иоселевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. **Прикладная механика.М.** 1989.
- **Теория механизмов и машин.** Уч. для ВУЗов.(Фролов К.В.)
- Иванов М. Н. **Детали машин.** М.Высшая школа.1976.
- Федосьев В.И. **Сопротивление материалов.** М. Наука.1974.
- Артоболевский И.И. **Теория механизмов и машин.** М..1985.
- Красковский Е.Я., Дружинин Ю.А. и др.**Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем.М.,**Высшая школа.1983 .