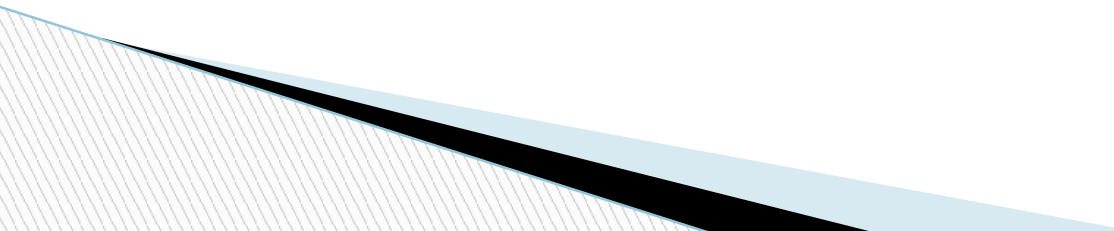


□ ПОСМОТРИТЕ ВНИМАТЕЛЬНО НА КАРТИНКИ,
ПОДУМАЙТЕ НАД ТЕМОЙ УРОКА

Тема: Общие сведения о механических передачах

Цели:

Научиться классифицировать механические передачи по назначению и принципу действия
Изучить общие принципы устройства различных видов передач

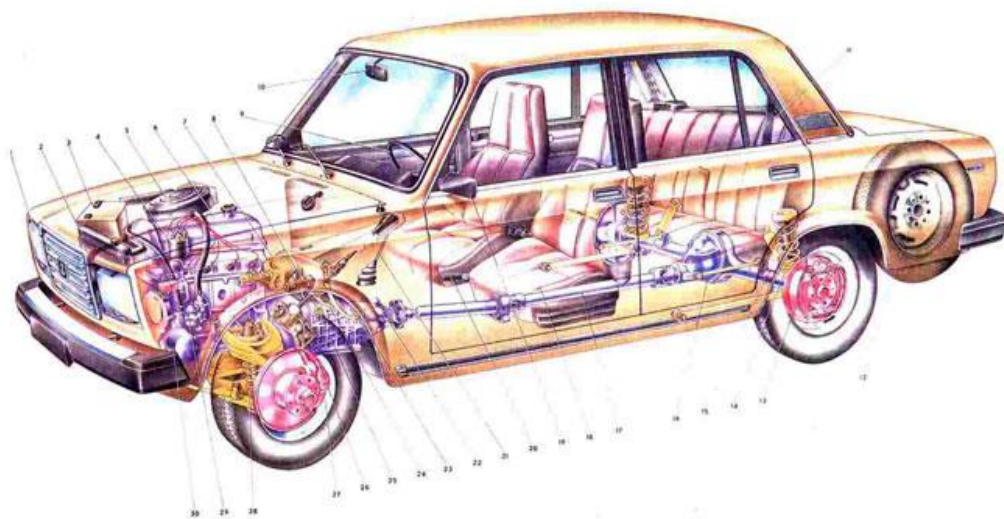
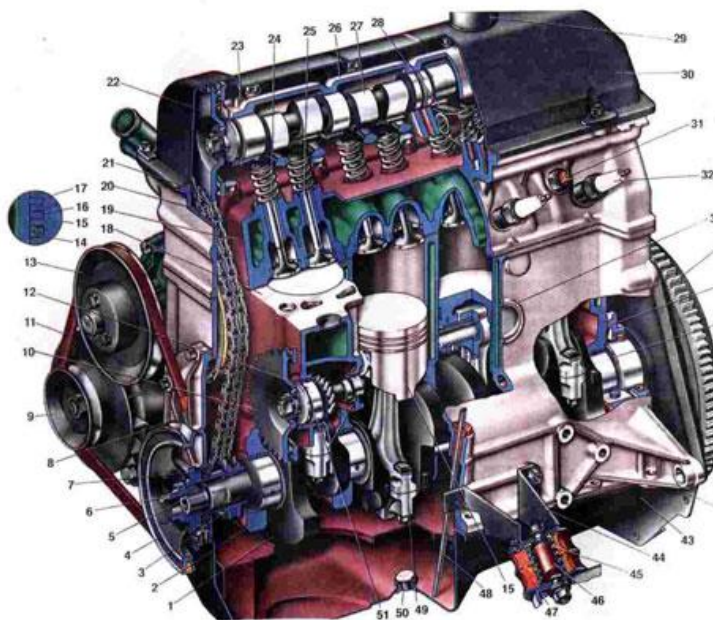


Проблемный вопрос:

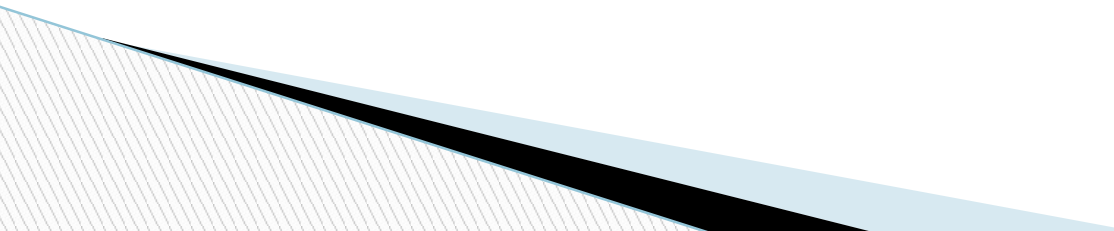
С помощью каких передач в автомобилях осуществляется передача и изменение крутящего момента от двигателя к ведущим колесам?

Вопрос

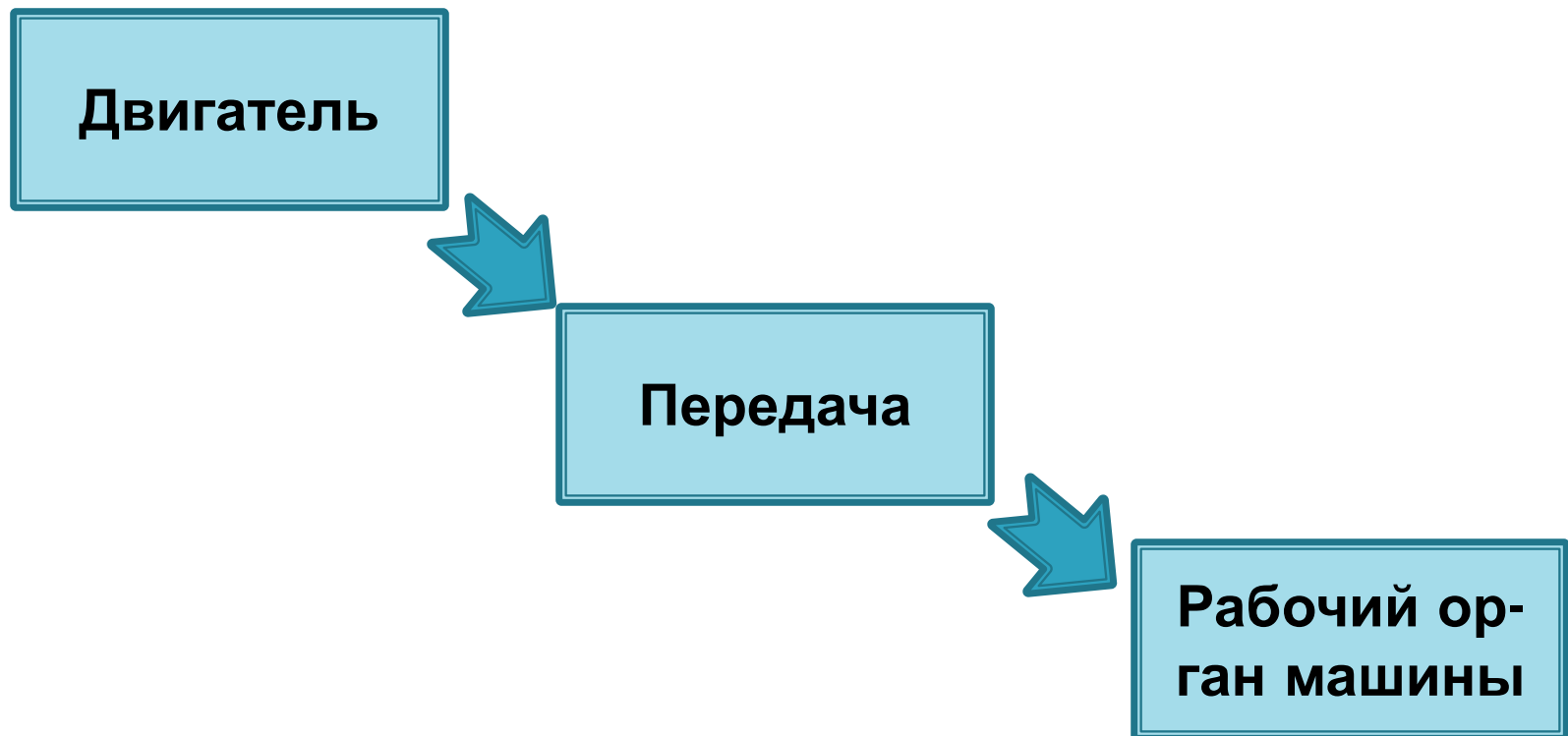
Что необходимо применять чтобы решить эти проблему?



Перечень вопросов:

- ▣ **1. Классификация передач.**
 - ▣ **2. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.**
 - ▣ **3. Кинематические схемы.**
- 

Большинство современных машин создается по схеме



МАШИНА

Двигательный
механизм

Передаточный
механизм

Исполнительный
механизм

АВТОМОБИЛЬ

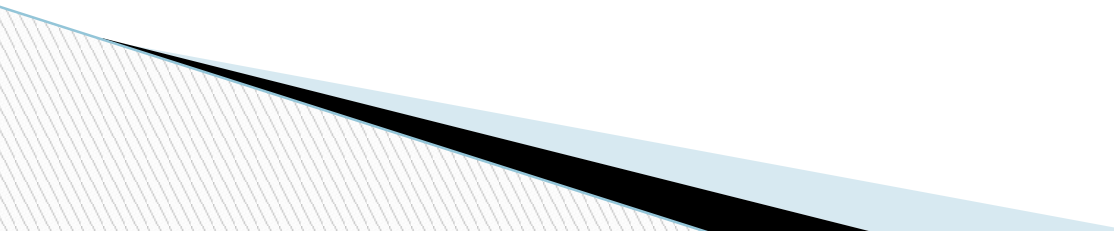
Двигатель
внутреннего
сгорания

Коробка
скоростей,
карданный вал

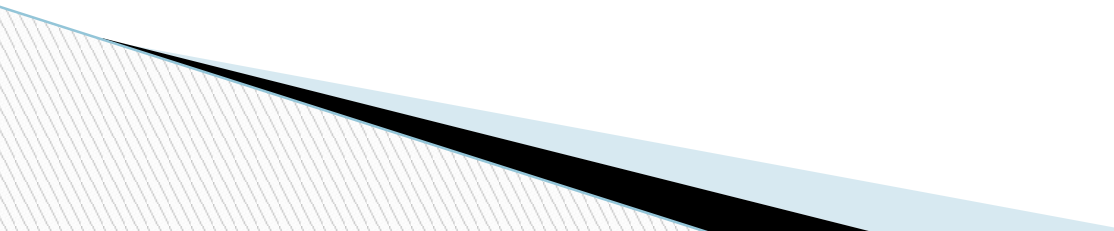
Колеса

Механизм, предназначенный для передачи энергии от двигателя к ее потребителям с увеличением вращающих моментов за счет уменьшения частоты вращения, называется *передаточной* .

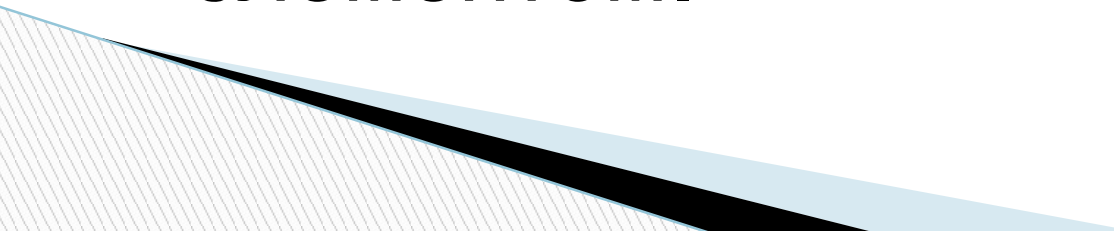
В самом общем виде передачи можно классифицировать:

- ▣ **1. По виду:**
 - ▣ А) механические
 - ▣ Б) пневматические
 - ▣ В) гидравлические
 - ▣ Г) электроприводы.
- 

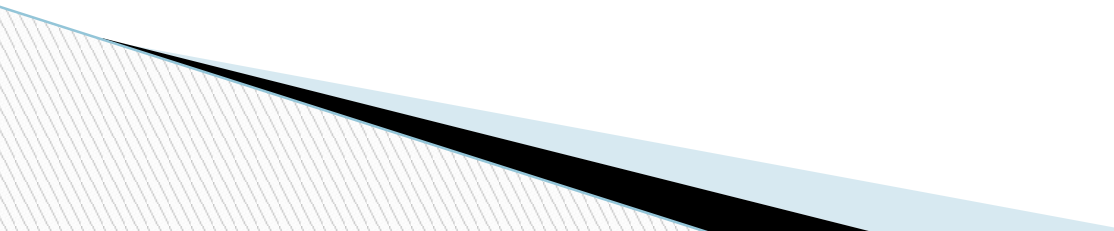
□ 2. По способу передачи движения:

- А) передачи трением
 - Б) передачи зацеплением
- 

□ **3. По способу соединения звеньев:**

- А) передачи с непосредственным контактом
 - Б) передачи с промежуточным элементом.
- 

Механические передачи:

- Фрикционные
 - Ременные
 - Цепные
 - Зубчатые
 - Червячные
 - Винт- гайка
 - Планетарные
- 

МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ

ЗУБЧАТЫЕ



ВИНТОВЫЕ



ЧЕРВЯЧНЫЕ



ФРИКЦИОННЫЕ



РЕМЕННЫЕ

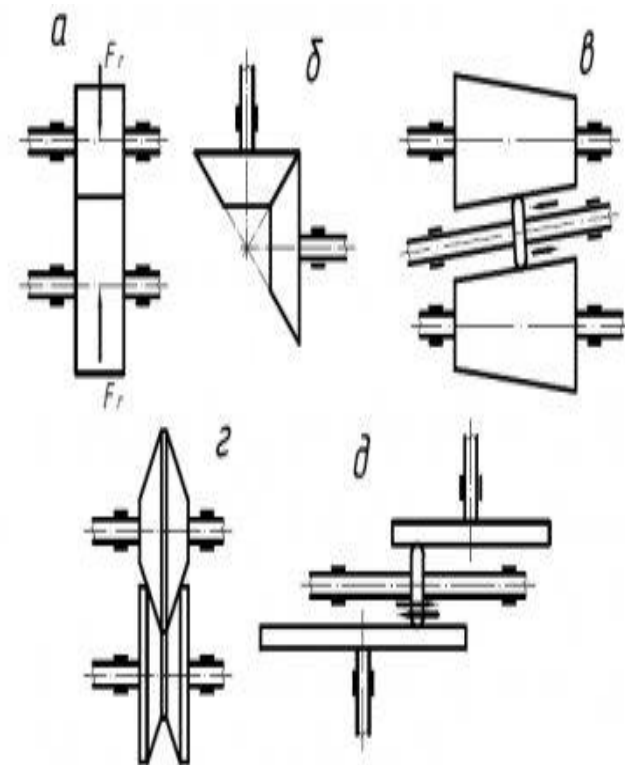
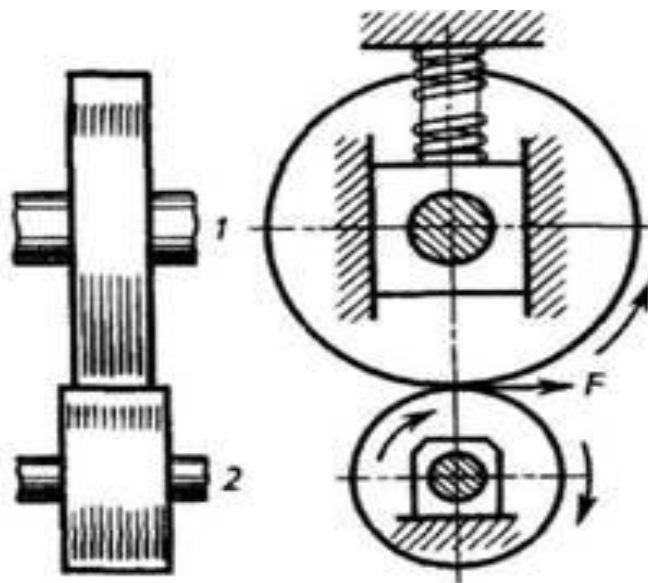
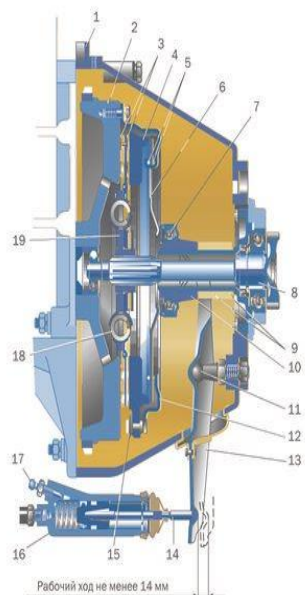


ЦЕПНЫЕ



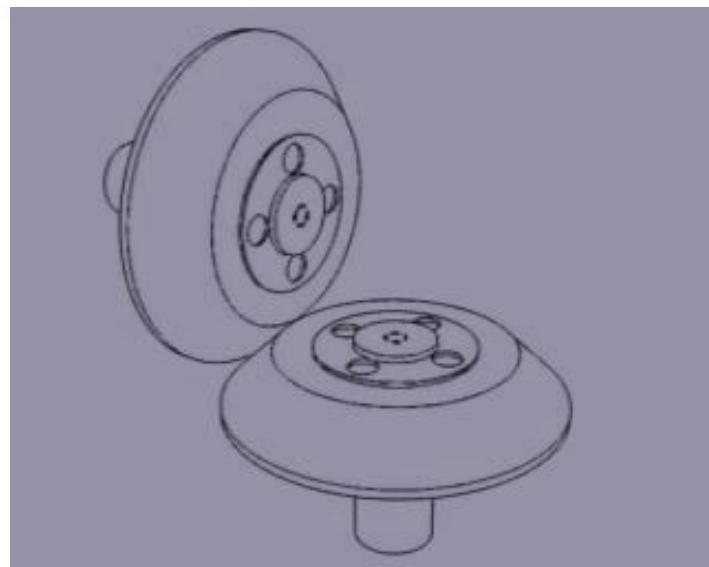
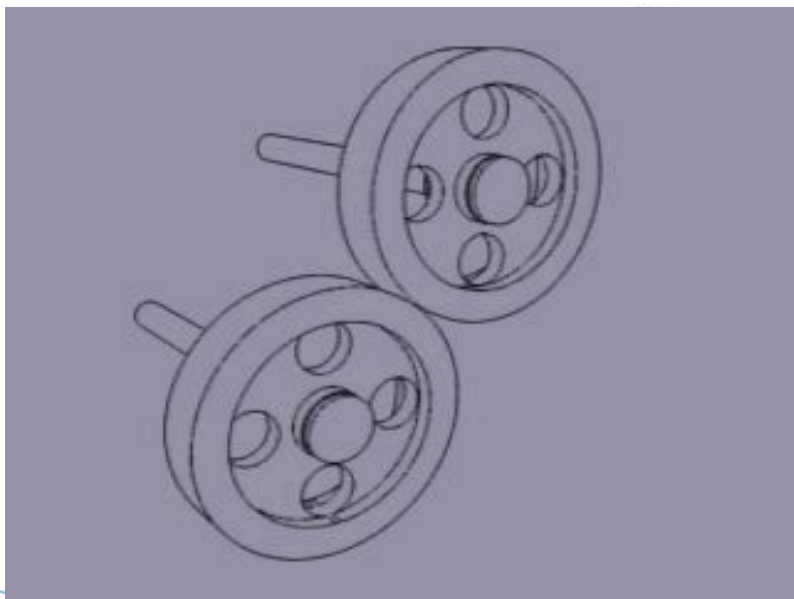
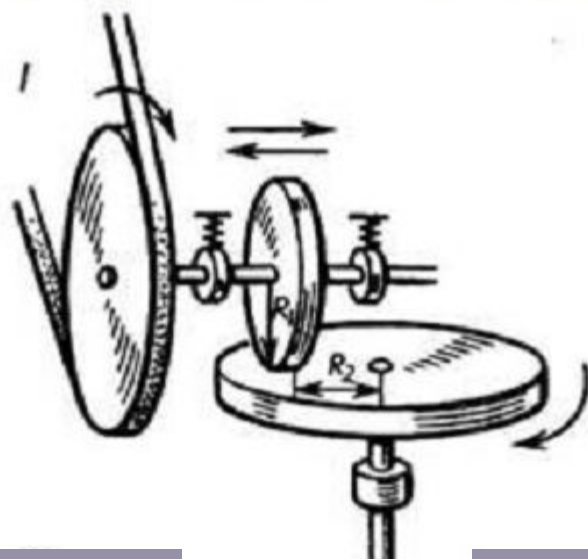
Фрикционные передачи

Передача, работа которой основана на использовании сил трения, возникающих в месте контакта двух тел вращения (катков) под действием сил F_r направленных по радиусу вдоль линии центров.



4.1 – Фрикционные механизмы. а) Цилиндрические катки с постоянным передаточным отношением; б) Конические катки с постоянным передаточным отношением; в) Вариатор с коническими валами; г) Вариатор с коническими валами; д) Лобовой вариатор.

ФРИКЦИОННАЯ ПЕРЕДАЧА



Применение фрикционных передач

СЦЕПЛЕНИЕ

В СЦЕПЛЕНИИ два диска, сидящих на валу коробки передач: нажимной и ведомый. Пружина прижимает их к маховику, соединенному с коленчатым валом. Под действием силы трения ведомый диск и маховик вращаются вместе. Когда водитель хочет переключить передачу, он нажимает на педаль сцепления. При этом напряжение нажимной пружины ослабляется, и ведомый диск отходит от маховика.



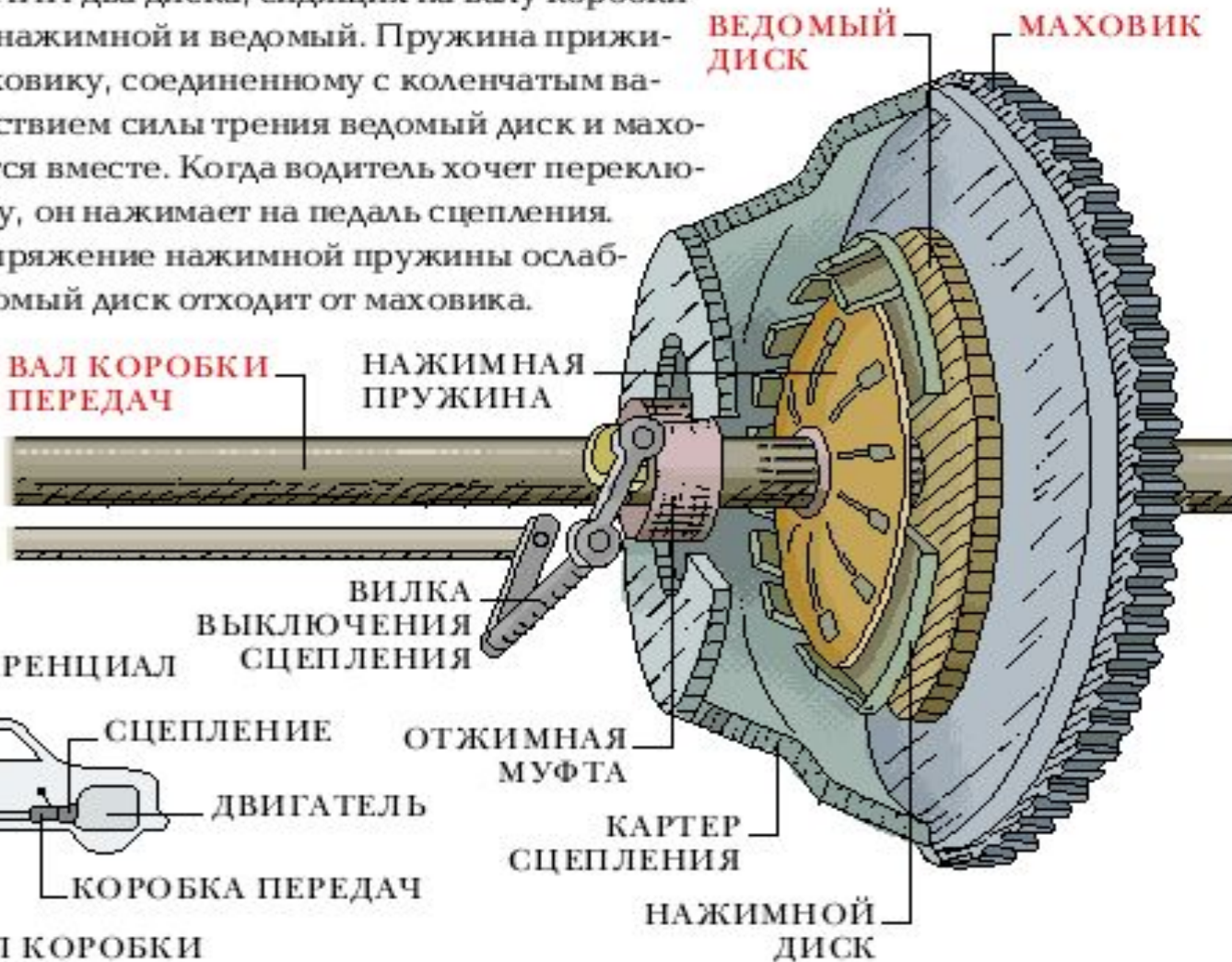
Работа сцепления

ВАЛ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

НАЖИМНАЯ ПРУЖИНА

ВЕДОМЫЙ ДИСК

МАХОВИК



ВИЛКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

ДИФФЕРЕНЦИАЛ

ОТЖИМНАЯ МУФТА

СЦЕПЛЕНИЕ

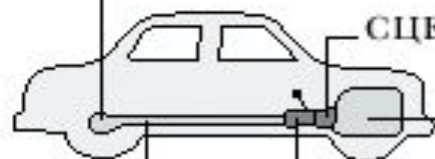
КАРТЕР СЦЕПЛЕНИЯ

ДВИГАТЕЛЬ

НАЖИМНОЙ ДИСК

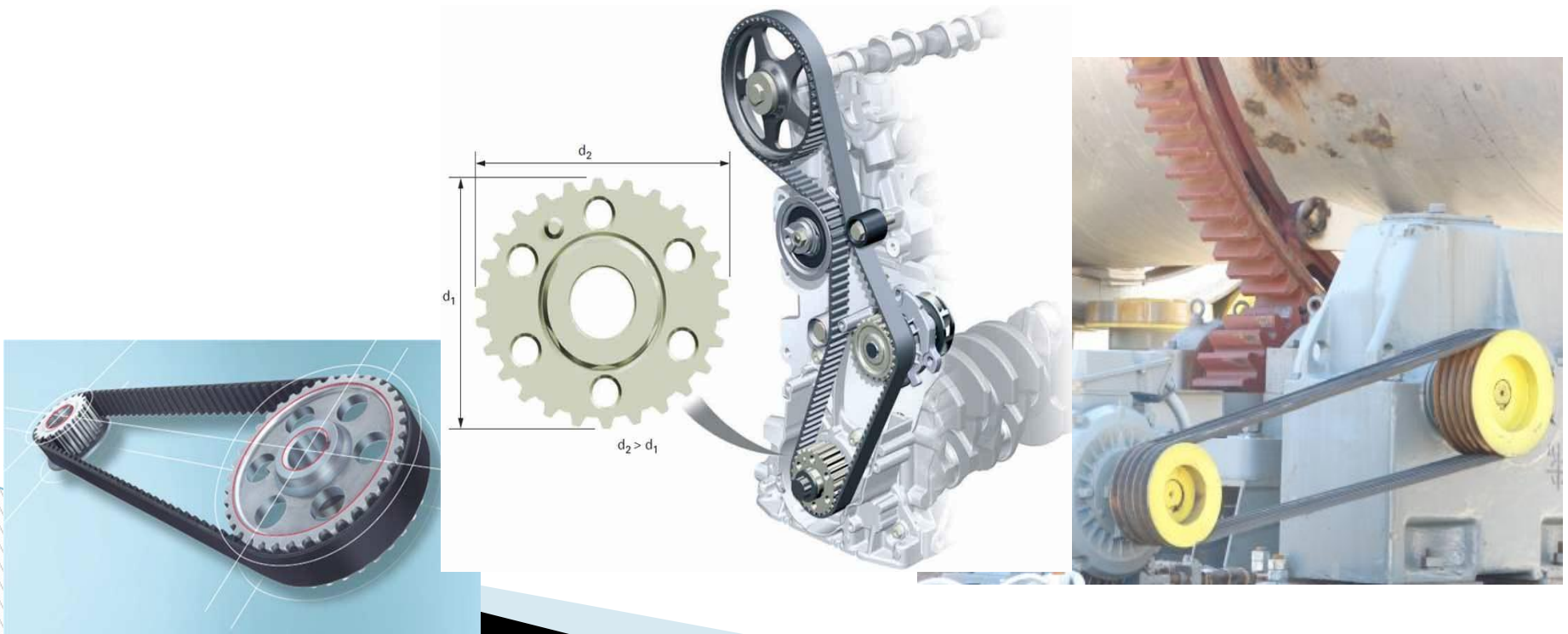
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

ВАЛ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

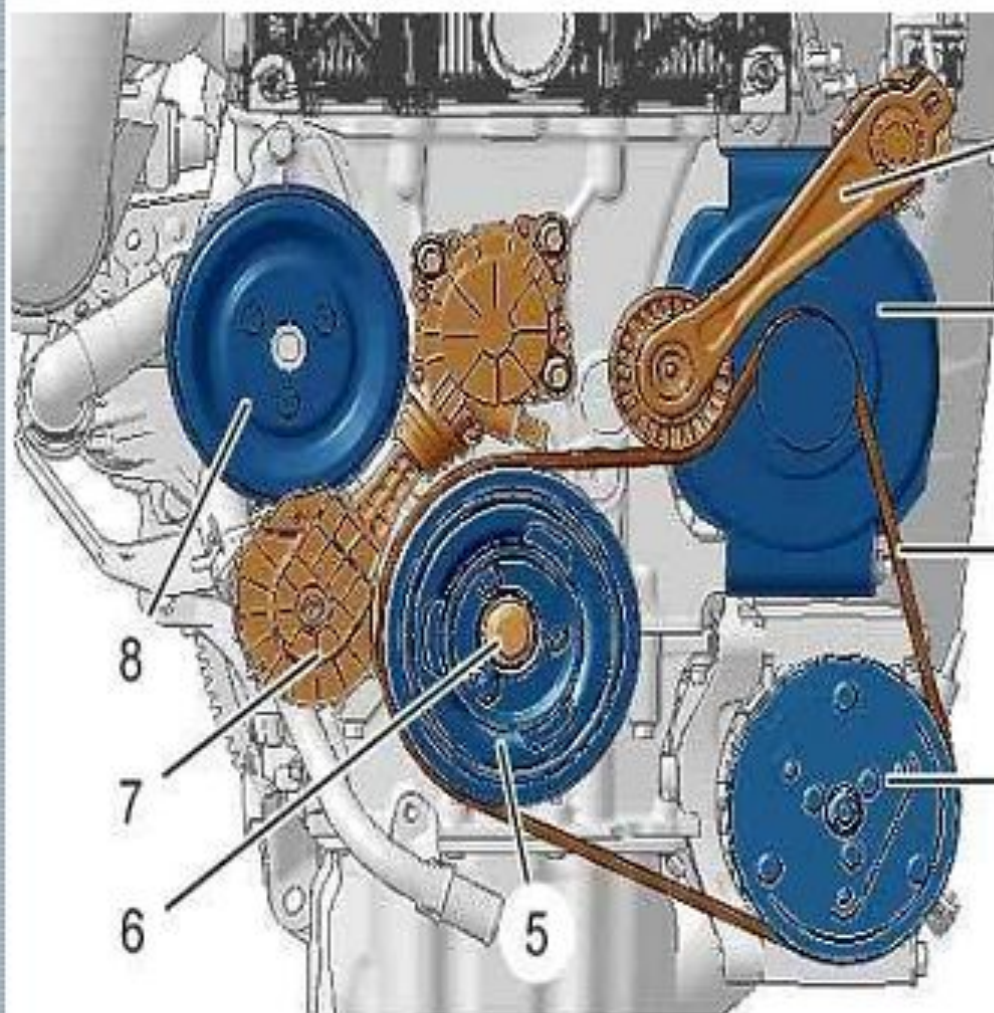


Ременные передачи

Ременная передача относится к передачам трением с гибкой связью. Она состоит из двух или более шкивов, охваченных ремнём и устройством натяжения



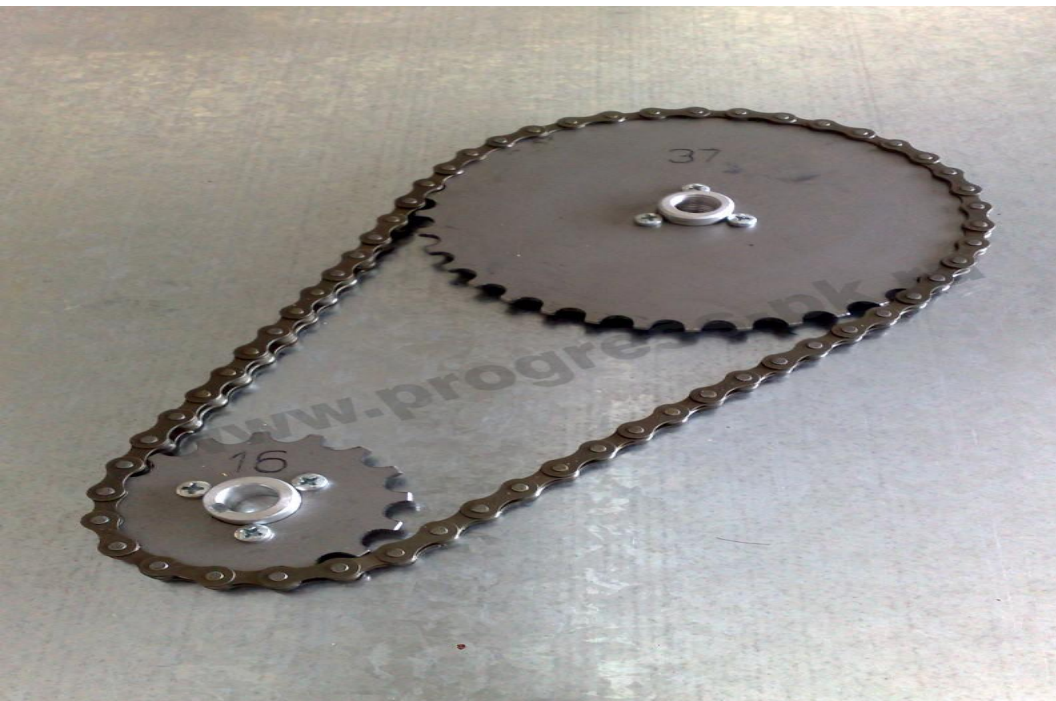
ПРИВОД НАВЕСНЫХ АГРЕГАТОВ



- 1 (1) Динамический натяжитель.
- 2 (2) генератор.
- 3 (3) Ремень привода навесного оборудования.
- 4 (4) Компрессор климатической установки.
- 5 (5) Шкив привода навесного оборудования.
- 6 (6) Болт крепления шкива привода навесного оборудования.
- 7 (7) Шкив привода жидкостного насоса.
- 8 (8) Водяной насос.

Цепные передачи

Относятся к передачам с гибкой связью и обеспечивают передачу вращающего момента посредством зацепления.



ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПЕРЕДАЧ



ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПЕРЕДАЧ

ЕСЛИ БЫ КОЛЕСА велосипеда приводились в действие напрямую педалями, он ехал бы слишком медленно. Поэтому pedalную ось связывает с задним колесом велосипеда цепная передача с двумя звездочками — ведущей и ведомой. На заднем колесе многих велосипедов пять и более звездочек, что дает возможность менять **передаточное отношение** зубчатой передачи.

МАНЕТКА





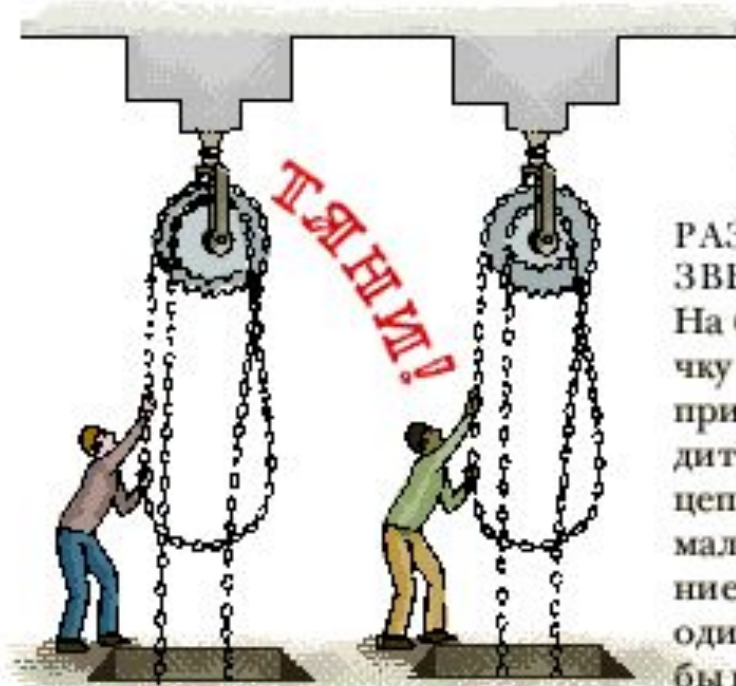
ЭСКАЛАТОР

СТУПЕНЬКИ эскалатора прикреплены к бесконечной цепи, которая перемещает их по направляющим рельсам. Вес ступенек, идущих вниз, равен весу ступенек, идущих вверх, поэтому мощность электродвигателя расходуется только на преодоление **силы** трения и на совершение работы по перемещению пассажиров. Цепь и поручень приводятся в движение большим цепным зубчатым колесом.



ЦЕПНАЯ ТАЛЬ

ЦЕПНАЯ ТАЛЬ — это два блока и перекинутая через них бесконечная цепь, облегчающие подъем грузов. В нижнем блоке, к которому подвешивается груз, одна цепная звездочка. В верхнем — две соединенные вместе звездочки разного диаметра. При подъеме груза с верхнего блока сходит участок цепи, по длине намного превышающей высоту подъема груза. **Движущая сила** проходит большее расстояние, чем сила сопротивления (вес груза). За счет этого достигается выигрыш в силе.



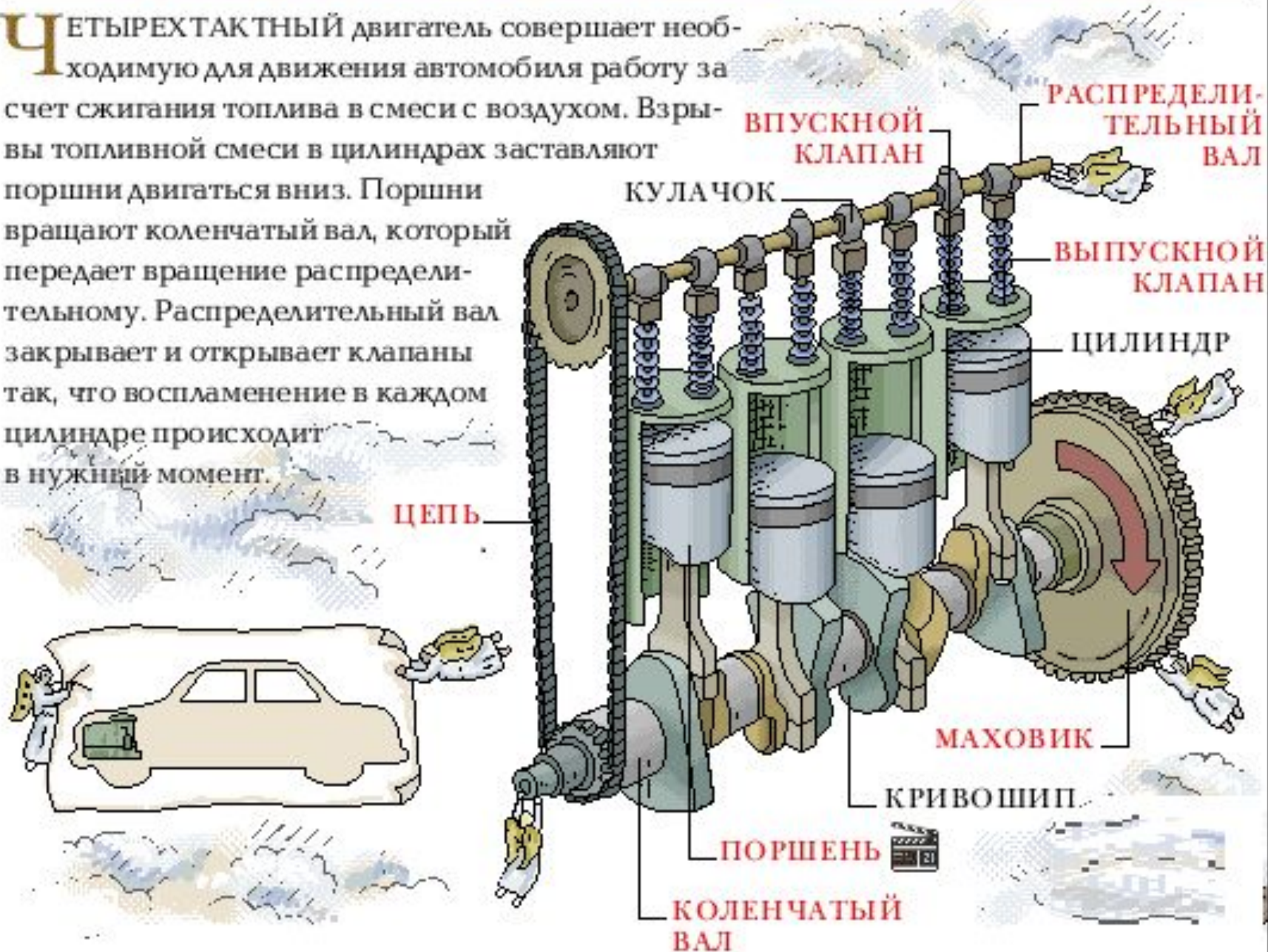
ДВИЖУЩАЯ СИЛА

РАЗМЕР ЗВЕЗДОЧЕК
На большую звездочку верхнего блока при повороте входит больше звеньев цепи, чем сходит с малой. Если бы верхние звездочки были одинаковы, груз бы не поднимался.



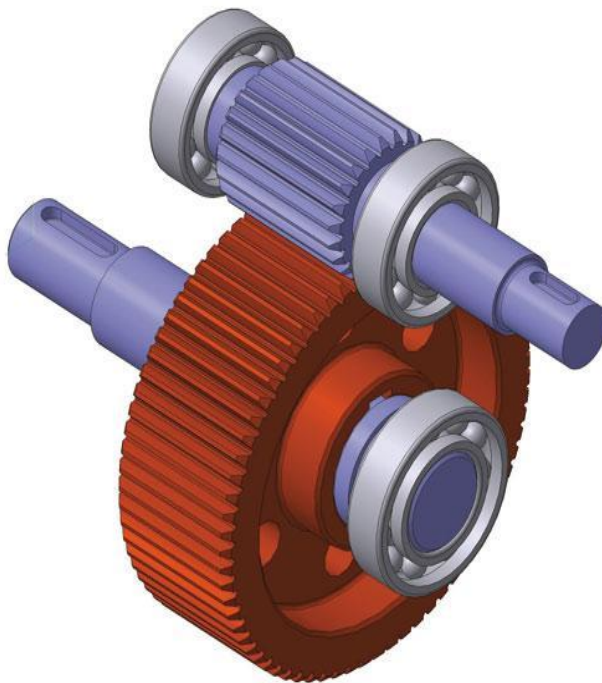
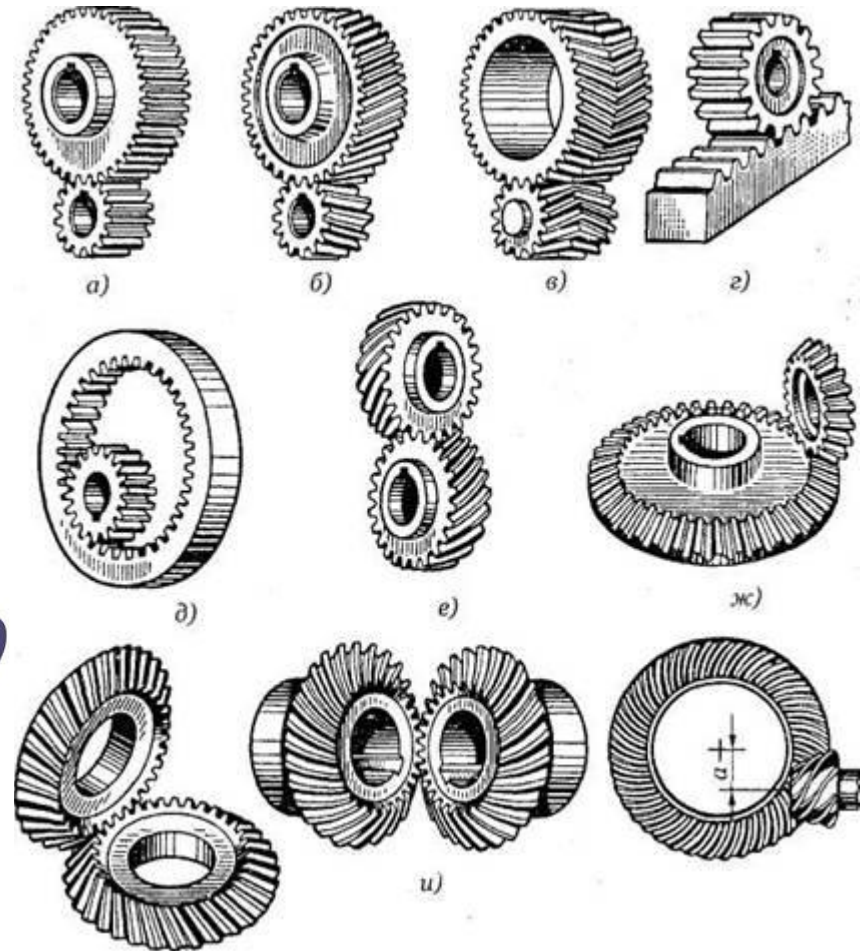
ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ двигатель совершает необходимую для движения автомобиля работу за счет сжигания топлива в смеси с воздухом. Взрывы топливной смеси в цилиндрах заставляют поршни двигаться вниз. Поршни вращают коленчатый вал, который передает вращение распределительному. Распределительный вал закрывает и открывает клапаны так, что воспламенение в каждом цилиндре происходит в нужный момент.



Зубчатые передачи

Передача, движение в которой передаётся через контакт поверхностей двух зубьев (зацепление), называется **зубчатой**

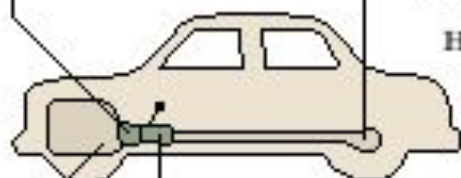




КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

ДИФФЕРЕНЦИАЛ

СЦЕПЛЕНИЕ



КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

ДВИГАТЕЛЬ



МУФТА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

ВИЛКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

ВАЛ СЦЕПЛЕНИЯ

3

3

1

4

2

РЫЧАГ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

ШТОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

ВЕДОМЫЙ ВАЛ

ПРОМЕЖУТочная ШЕСТЕРНЯ

ПРОМЕЖУТочный ВАЛ

ШЕСТЕРНЯ 3-й ПЕРЕДАЧИ

ШЕСТЕРНЯ 2-й ПЕРЕДАЧИ

ШЕСТЕРНЯ 1-й ПЕРЕДАЧИ

ШЕСТЕРНЯ Заднего ХОДА

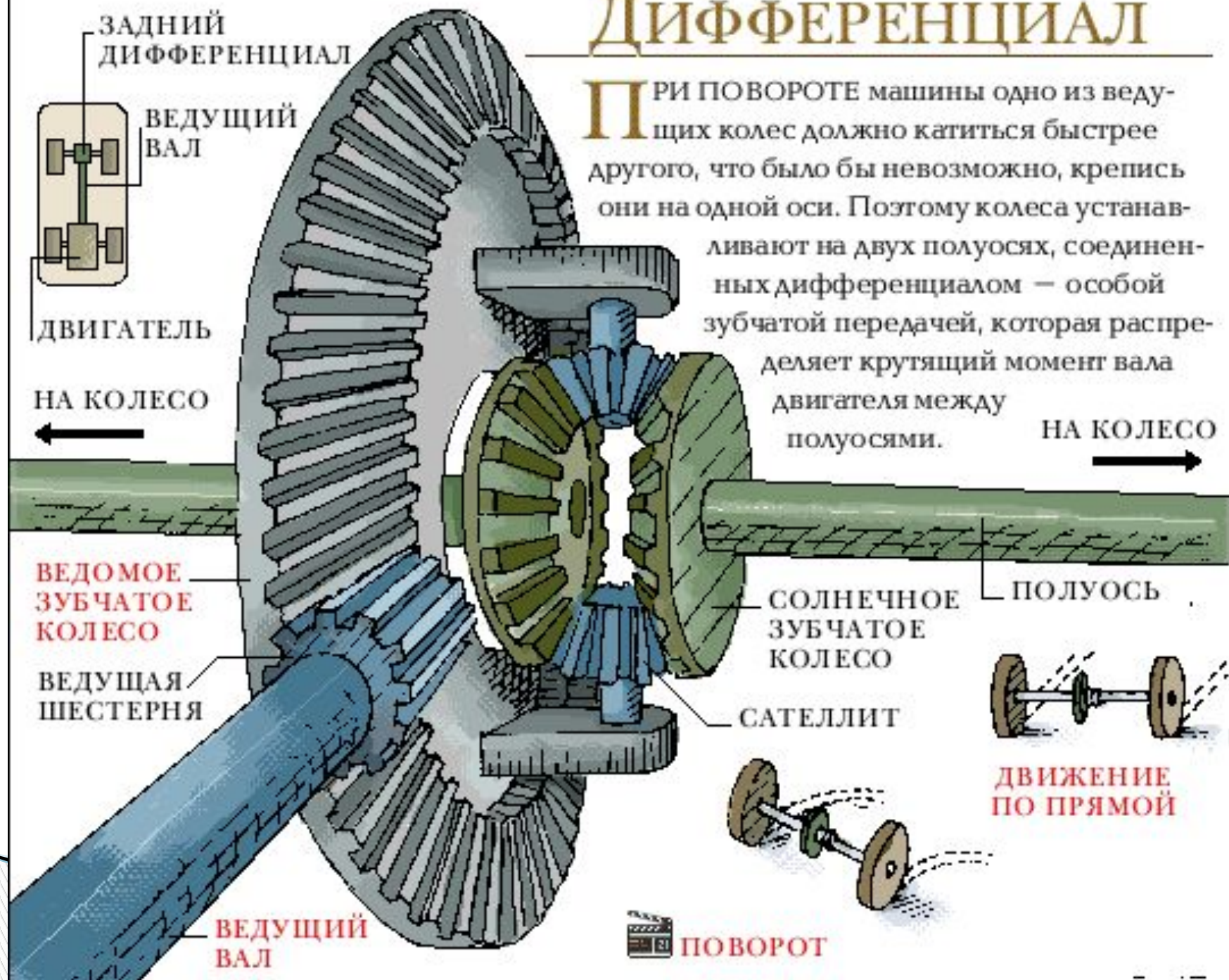
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ позволяет двигателю независимо от скорости работать с оптимальным числом оборотов. Двигатель вращает вал сцепления, а тот через промежуточный вал приводит в действие ведомый вал коробки передач. Скорость вращения ведомого вала зависит от выбранной передачи.



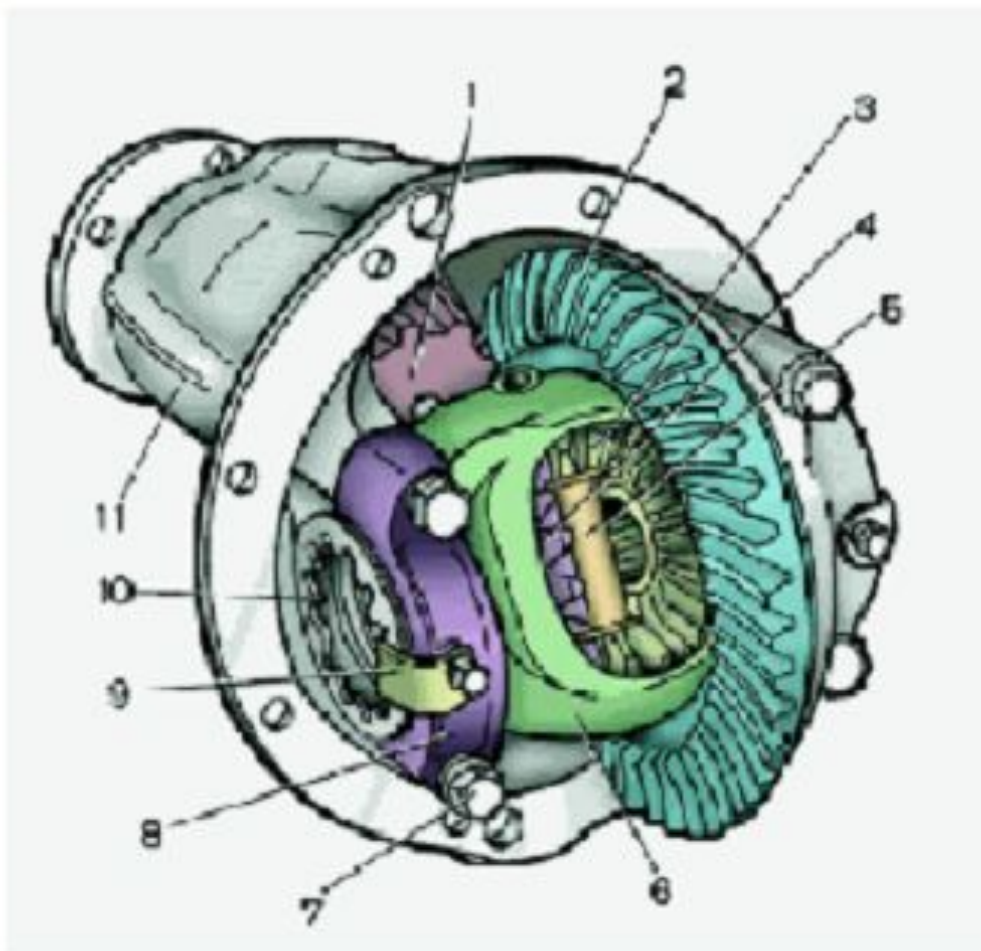
Переключение передач

ДИФФЕРЕНЦИАЛ

ПРИ ПОВОРОТЕ машины одно из ведущих колес должно катиться быстрее другого, что было бы невозможно, крепились бы они на одной оси. Поэтому колеса устанавливаются на двух полуосях, соединенных дифференциалом — особой зубчатой передачей, которая распределяет крутящий момент вала двигателя между полуосями.



РЕДУКТОР ЗАДНЕГО МОСТА

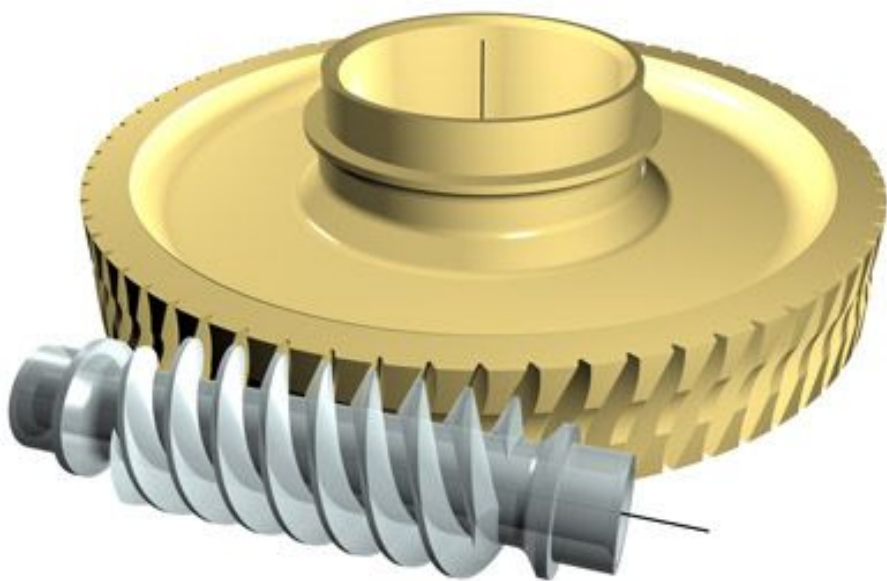


Редуктор заднего моста в сборе:

- 1 - ведущая шестерня;
- 2 - ведомая шестерня;
- 3 - сателлит;
- 4 - шестерня полуоси;
- 5 - ось сателлитов;
- 6 - коробка дифференциала;
- 7 - болты крепления крышки подшипника коробки дифференциала;
- 8 - крышка подшипника коробки дифференциала;
- 9 - пластина стопорная;
- 10 - регулировочная гайка подшипника;
- 11 - картер редуктора

Червячные передачи

Зубчато-винтовая передача, сочетающая свойства зубчатых и винтовых передач, геометрические оси которых перекрещиваются под углом 90°

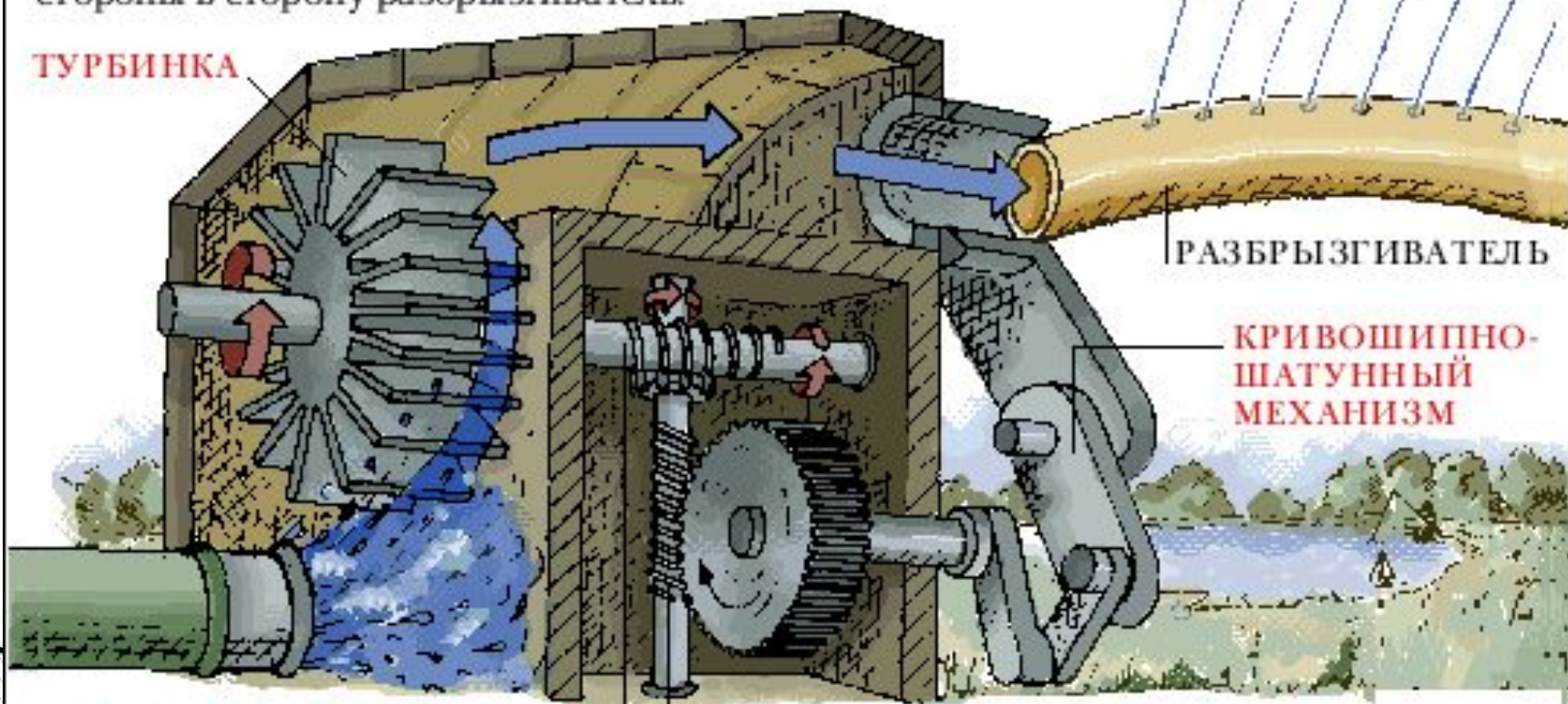


ПОЛИВАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

В ПОЛИВАЛЬНОЙ установке энергия подаваемой под давлением воды преобразуется в медленное покачивание разбрызгивателя. Вода вращает турбинку. Ее движение через две червячные передачи передается на кривошипно-шатунный механизм, который равномерно водит из стороны в сторону разбрызгиватель.



ТУРБИНКА



РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЬ

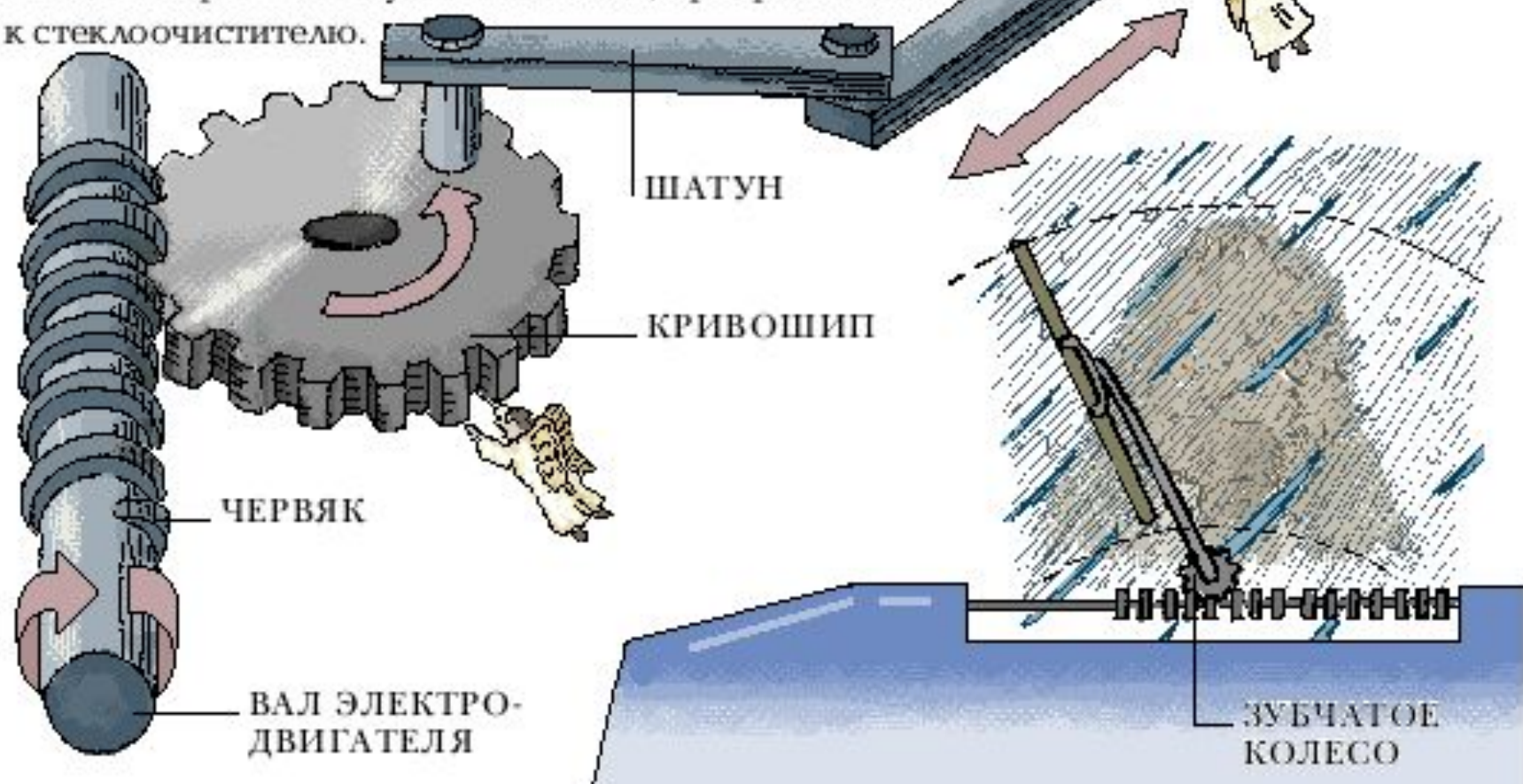
КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

1-Я ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА

2-Я ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА

СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ АВТОМОБИЛЯ

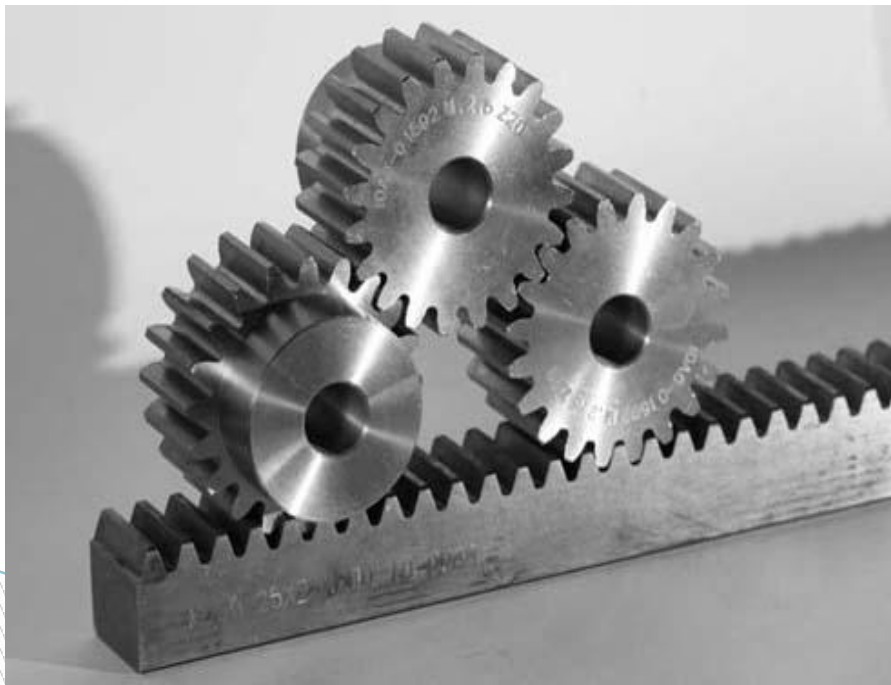
ЗУБЧАТАЯ передача с кривошипно-шатунным механизмом преобразует непрерывное вращение вала двигателя в возвратно-поступательное движение щетки стеклоочистителя. Червяк на валу сцеплен с зубчатым колесом (кривошипом). Вращаясь, оно вынуждает шатун двигать взад-вперед зубчатую рейку. Рейка поворачивает зубчатое колесо, прикрепленное к стеклоочистителю.



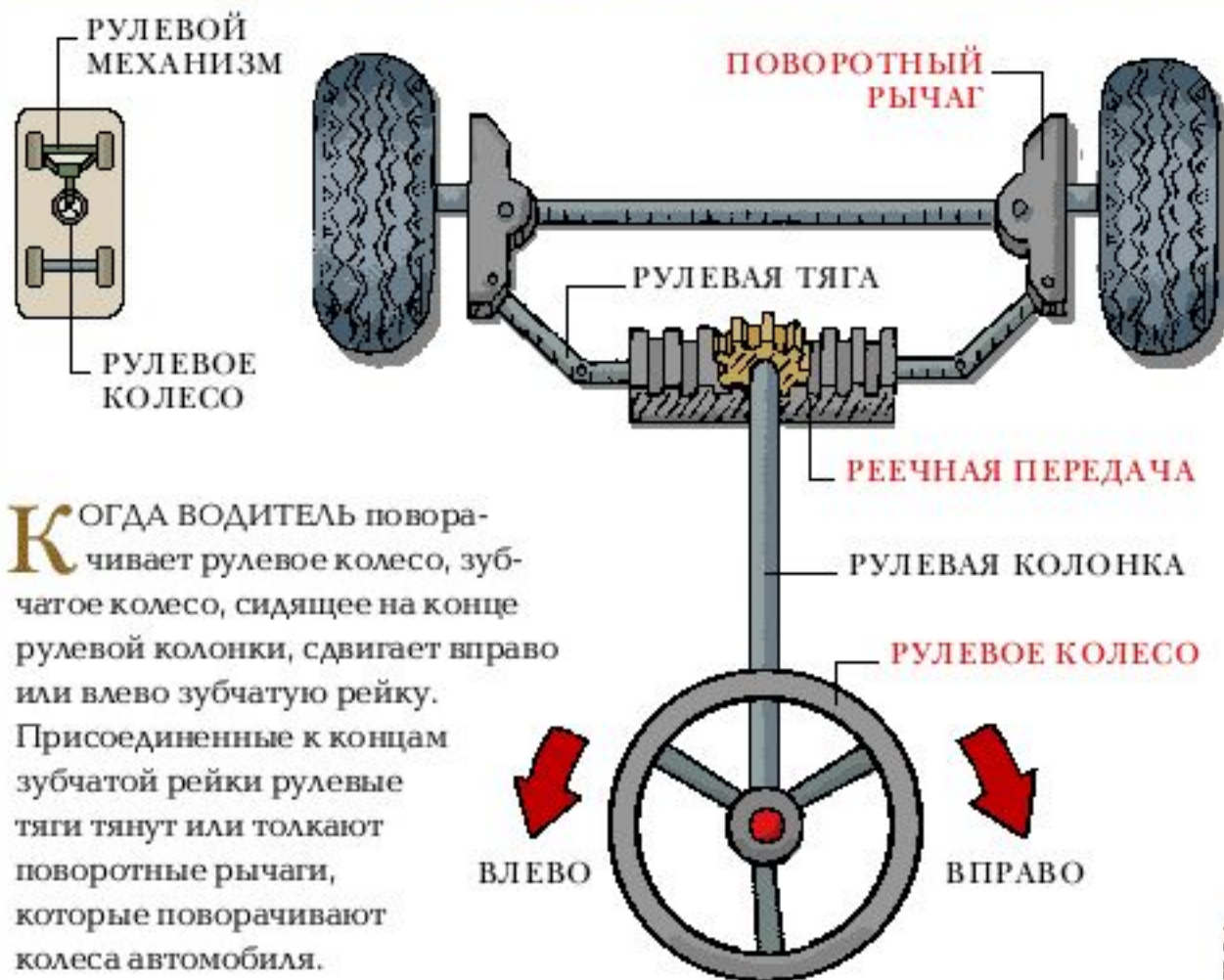
« Реечная передача»; «Передача «Винт-гайка»

Для преобразования вращательного движения в поступательное *и наоборот* применяется реечная передача, которая является вариантом прямозубой цилиндрической передачи

Винтовой механизм , преобразующий вращательное движение гайки в поступательное движение винта *и наоборот* называется передачей «Винт-гайка»



РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

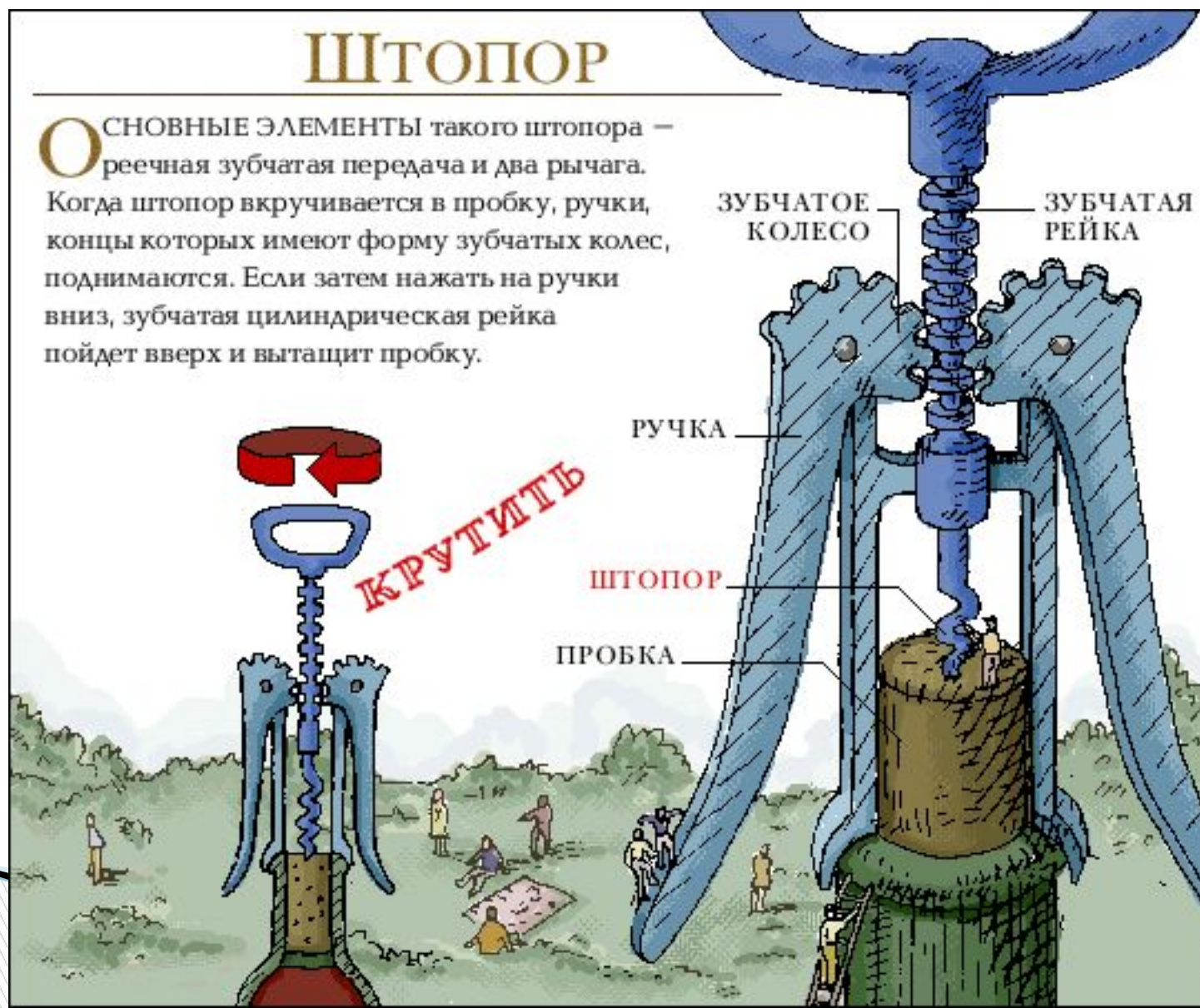


КОГДА ВОДИТЕЛЬ поворачивает рулевое колесо, зубчатое колесо, сидящее на конце рулевой колонки, сдвигает вправо или влево зубчатую рейку. Присоединенные к концам зубчатой рейки рулевые тяги тянут или толкают поворотные рычаги, которые поворачивают колеса автомобиля.

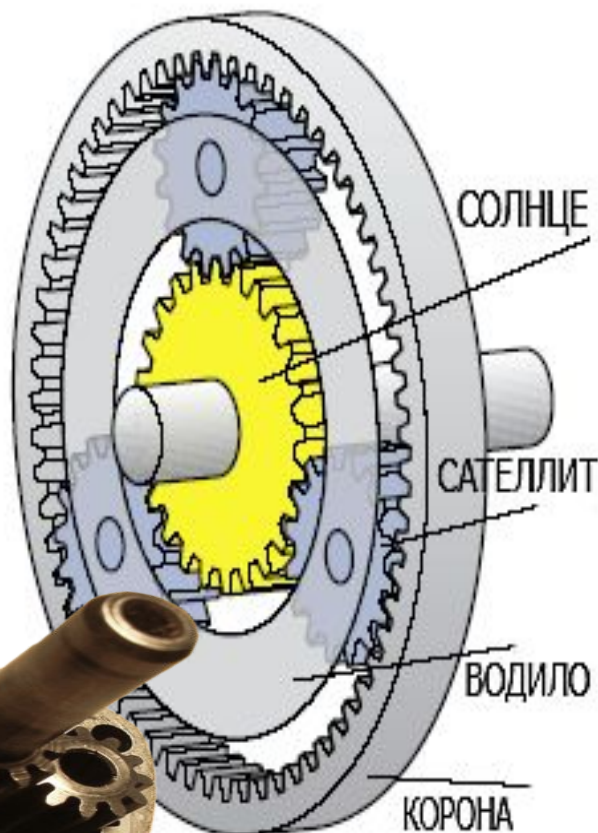
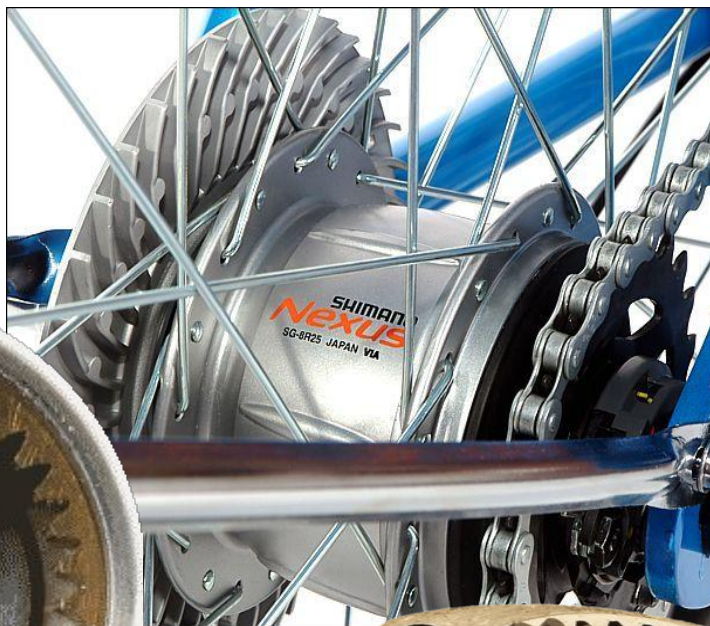


ШТОПОР

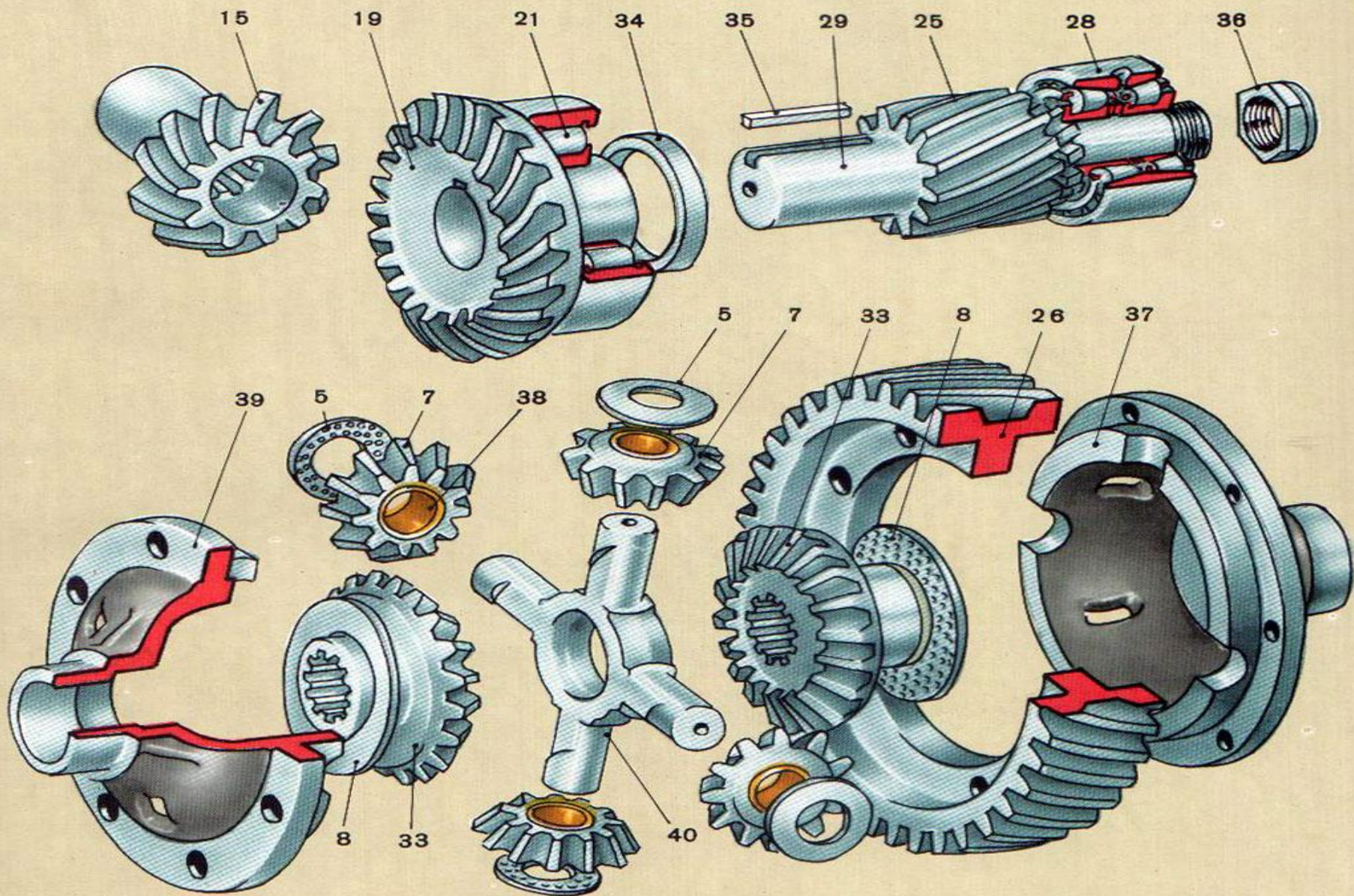
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ такого штопора — реечная зубчатая передача и два рычага. Когда штопор вкручивается в пробку, ручки, концы которых имеют форму зубчатых колес, поднимаются. Если затем нажать на ручки вниз, зубчатая цилиндрическая рейка пойдет вверх и вытаснит пробку.



Планетарные передачи



ДЕТАЛИ ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ



Планетарные передачи

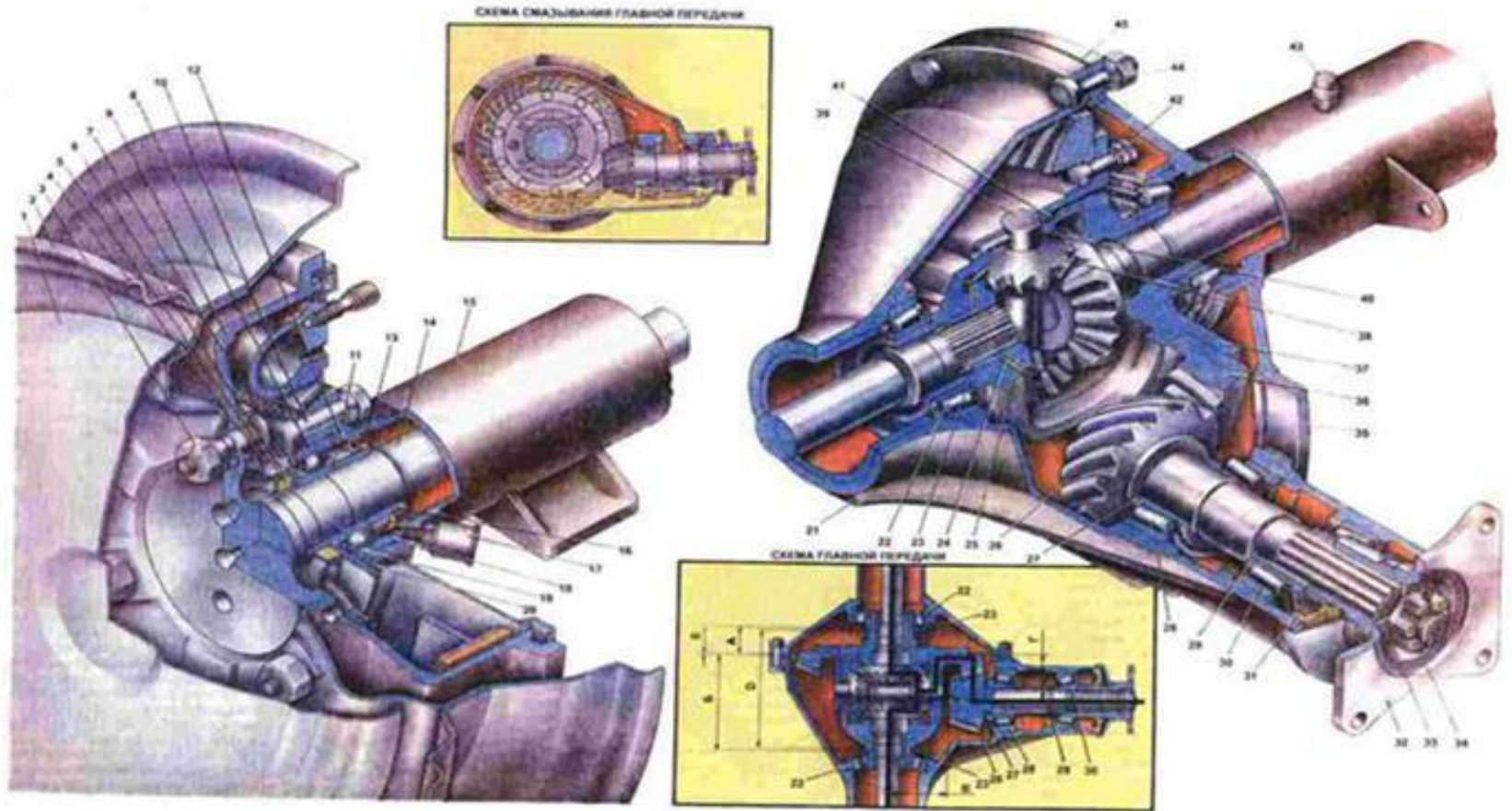
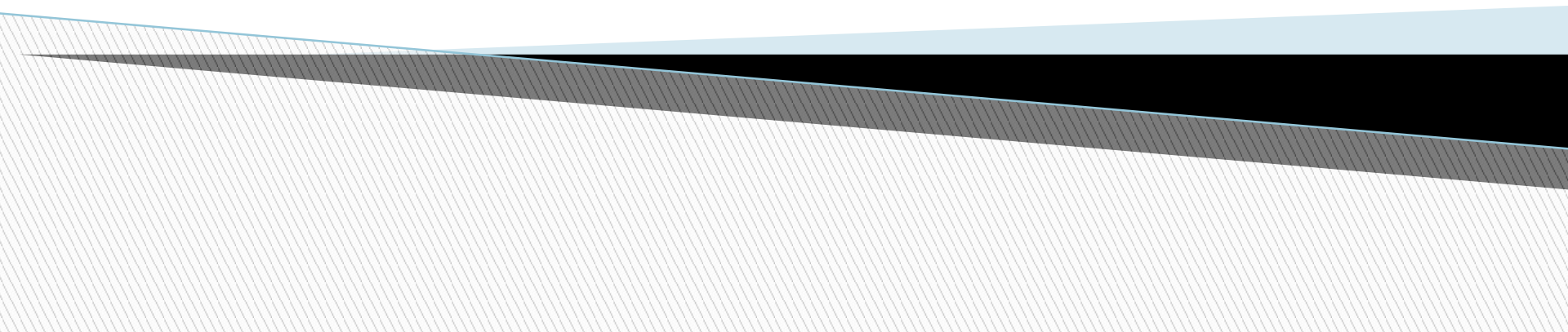


Рисунок 5 – Дифференциальный механизм заднего моста автомобиля

2.Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.



- Звено передачи, которое получает движение от машины-двигателя, называется **ведущим**;
- звено, которому передается движение, называется **ведомым**;
- кроме того, в передачах бывают **промежуточные звенья**.

- На рисунке схематически изображены передача гибкой связью (а) и передача с непосредственным контактом (б), причем индексом 1 обозначены параметры, относящиеся к ведущему звену, а индексом 2 — к ведомому.

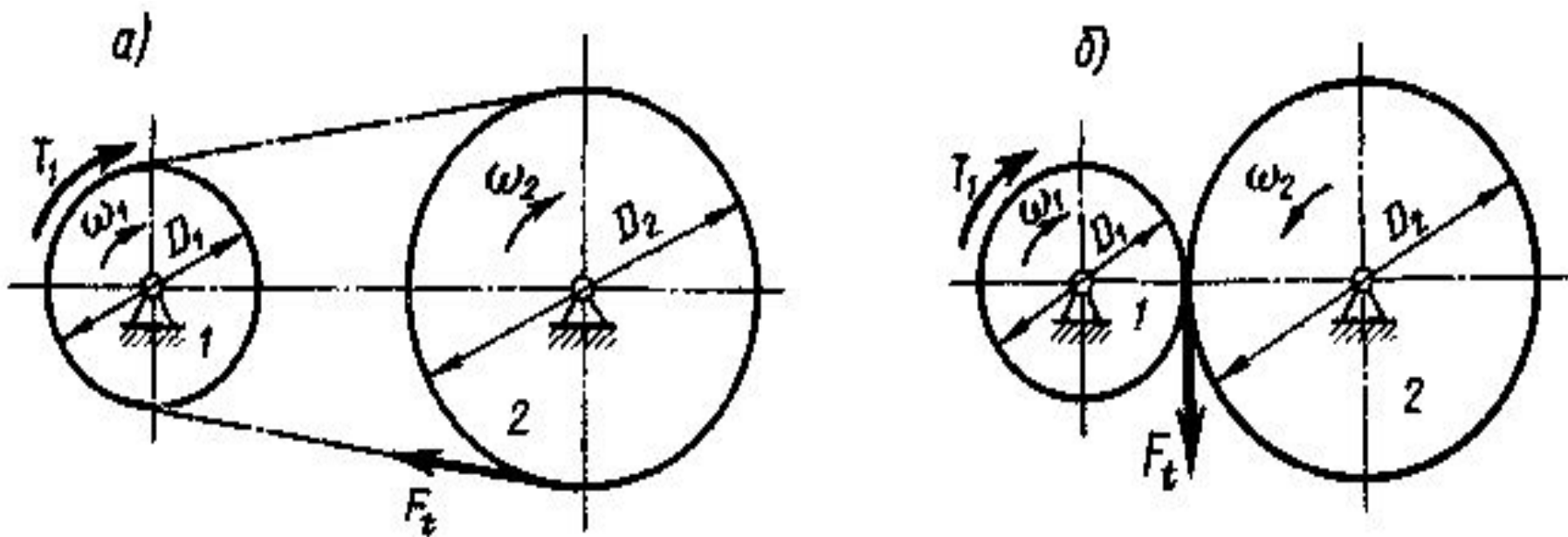


Рис. 4.1

Основные характеристики передачи:

- **мощность** на ведущем и ведомом валах P_1 и P_2 в кВт;
- **угловая скорость** ведущего и ведомого валов ω_1 и ω_2 в рад/с.



Эти характеристики минимально необходимы и достаточны для выполнения проектировочного расчета любой передачи.

Кроме основных различают производственные характеристики:

- передаточное число;
»»
- механический КПД;
- окружную скорость.

Передачным отношением

называется отношение угловой скорости ведущего звена к угловой скорости ведомого звена либо частоты вращения ведущего звена к частоте вращения ведомого звена.

$$u = \omega_1 / \omega_2 = n_1 / n_2 = D_2 / D_1$$

Передачное отношение может быть больше, меньше или равно единице.



Передачным числом передачи называется отношение большей угловой скорости к меньшей.

Передачное число не может быть меньше единицы.

- В целях унификации обозначений передаточные отношения и передаточные числа всех передач будем обозначать u , при необходимости с двойным индексом, соответствующим индексам звеньев передачи. Отметим, что в расчетные формулы на прочность деталей машин всегда входят передаточные числа.

- Передачи, у которых угловая скорость ведомого звена меньше угловой скорости ведущего, называются **понижающими**; в противном случае передачи называются **повышающими**.
- Закрытая передача, предназначенная для изменения угловых скоростей и вращающих моментов, называется **редуктором**.
- Механические передачи бывают **одноступенчатыми и многоступенчатыми**.

- Передаточное отношение ряда последовательно соединенных передач равно произведению их передаточных отношений.

$$u_{\text{общ}} = u_1 \cdot u_2 \cdot \dots \cdot u_n$$

- Передачи выполняют либо с постоянным, либо с переменным передаточным отношением, причем изменение передаточного отношения может быть ступенчатым или бесступенчатым. Ступенчатое регулирование передаточного отношения осуществляется, например, коробками скоростей металлорежущих станков, автомобилей, тракторов.
- Механизм для плавного изменения передаточного отношения называется бесступенчатой передачей или **вариатором**.

Отношение мощности P_2 на ведомом валу передачи к мощности P_1 на ведущем валу называется *механическим коэффициентом полезного действия (к.п.д.)*

$$\eta = P_2 / P_1$$

- Механический к.п.д. характеризует механические потери в передаче; для различных передач к. п. д. находится в пределах от 0,25 до 0,98.
- В многоступенчатых передачах (при последовательном соединении ступеней) общий к. п. д. определяется как произведение к. п. д. каждой ступени в отдельности .

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$$

Окружная скорость ведущего и ведомого звена определяется по формуле:

$$v = \omega \cdot d/2 \quad , \text{ м/с}$$

При отсутствии скольжения окружные скорости обеих звеньев равны.

- Окружная сила передачи определяется по формуле:

$$F_t = P/v = 2M_1/D_1, [H]$$

Вращающий момент

$$M = P/\omega = F_t \cdot D/2 \quad [H \cdot m]$$

- При расчете передач часто пользуются зависимостью между вращающимися моментами на валах:

$$M_2 = M_1 \cdot u \cdot \eta$$

3. Кинематические схемы.

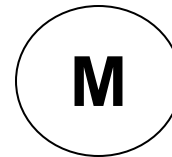


- ▣ **Принципиальная кинематическая схема**— это такая схема, на которой показана последовательность передачи движения от двигателя через передаточный механизм к рабочим органам и их взаимосвязь.

На кинематических схемах изображают только те элементы машины или механизма, которые принимают участие в передаче движения (зубчатые колёса, ходовые винты, валы, шкивы, муфты и др.) без соблюдения размеров и пропорций.

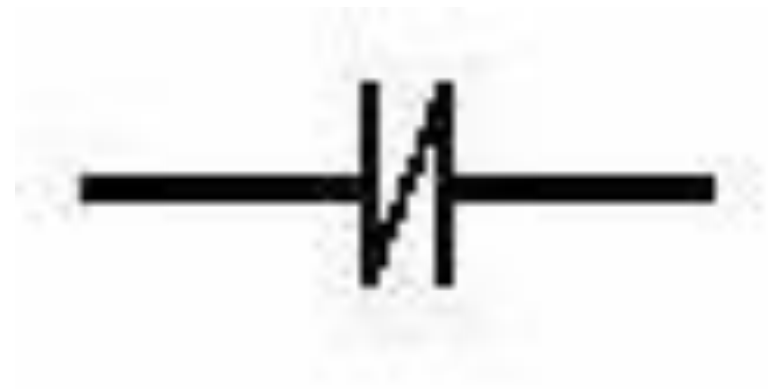
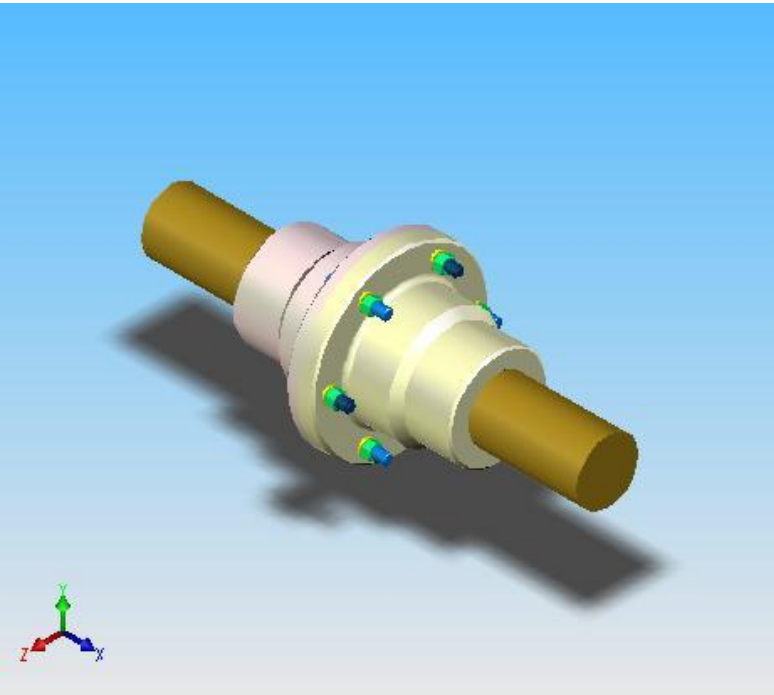
Условные обозначения в кинематических схемах:

Электродвигатель

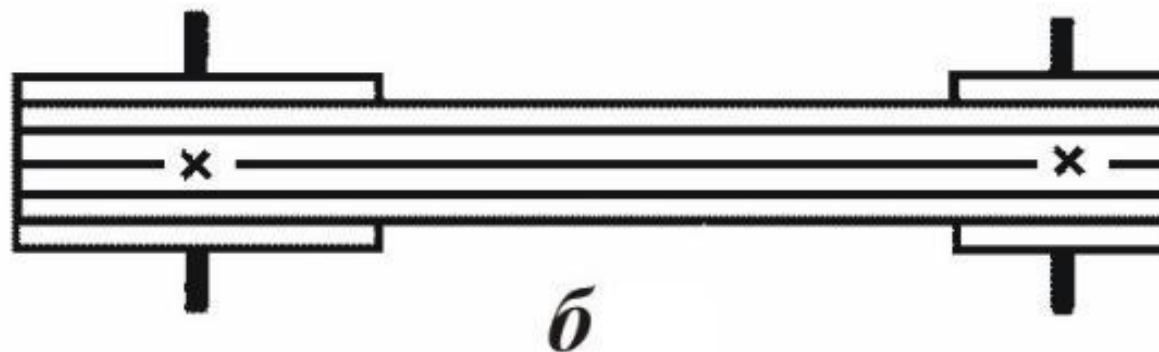
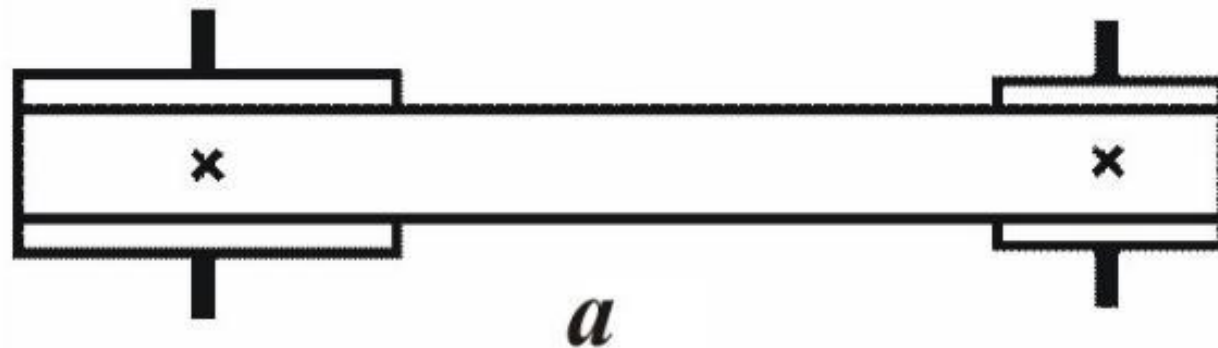


Условные обозначения в кинематических схемах:

муфта соединительная

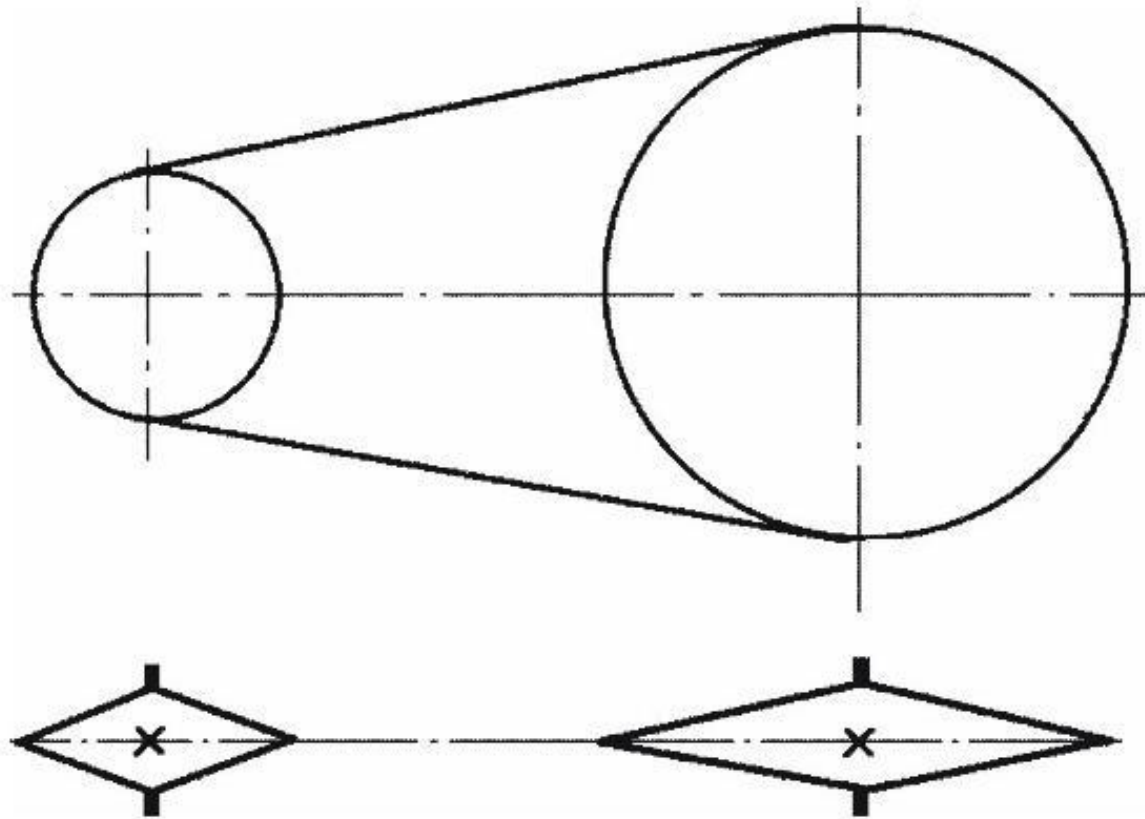


Кинематическое изображение ременной передачи

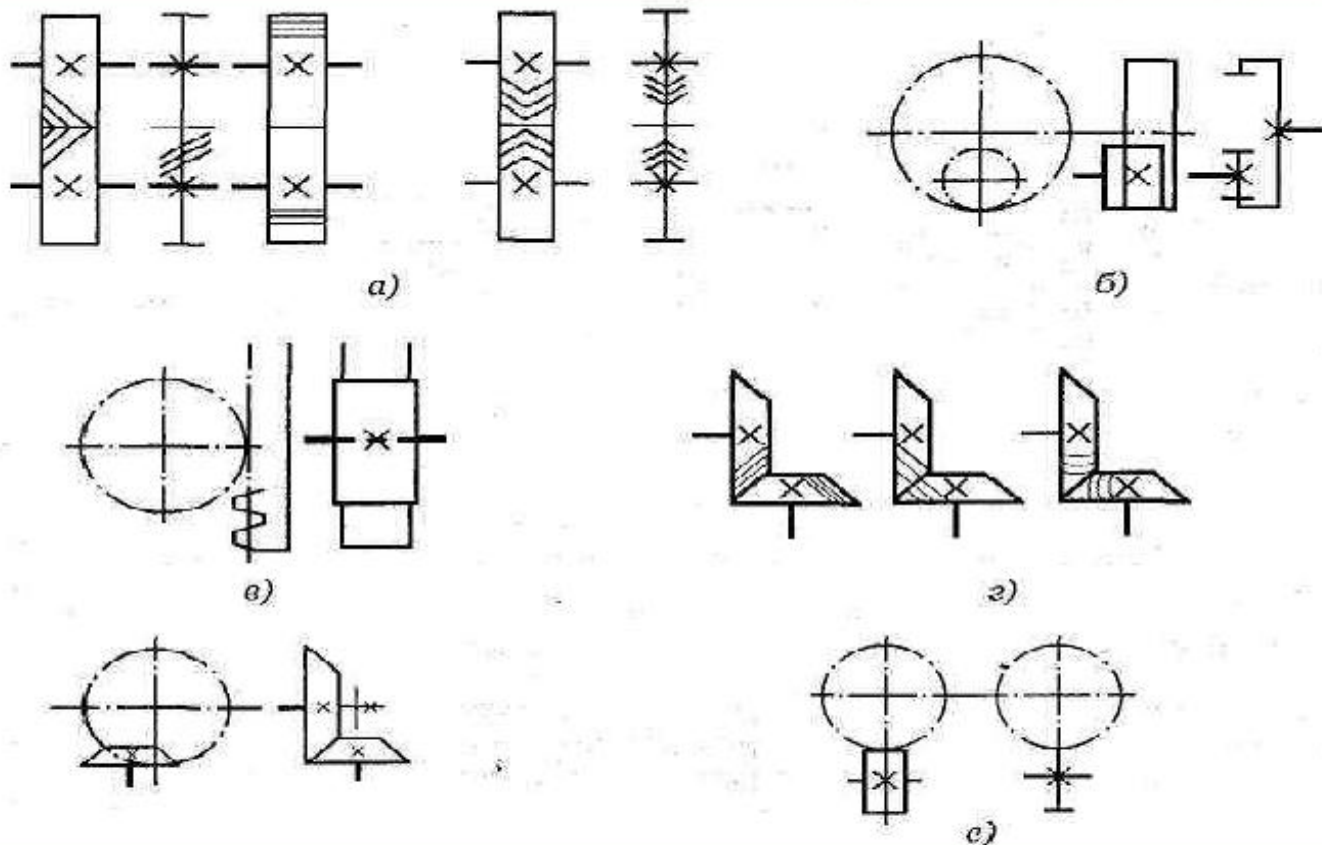


a – плоскоременная **б** - клиноременная

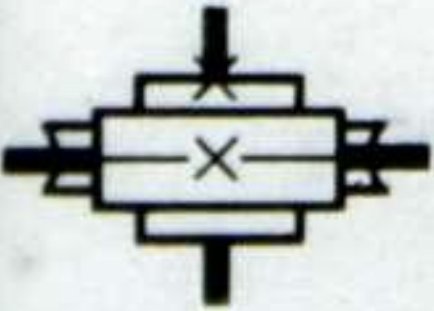
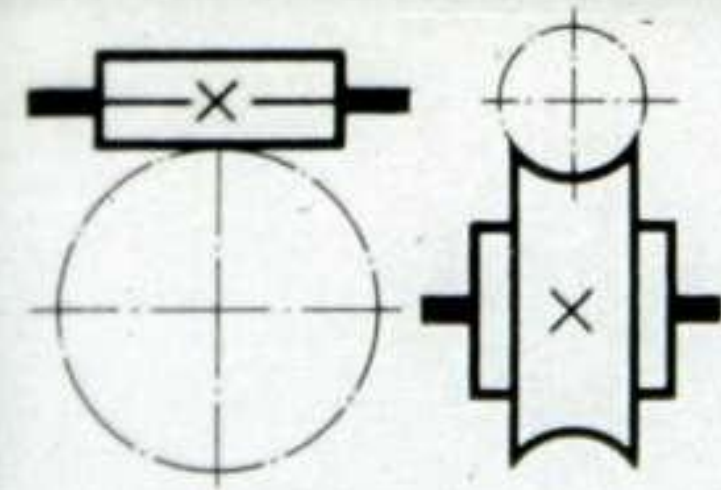
Кинематическое изображение цепной передачи



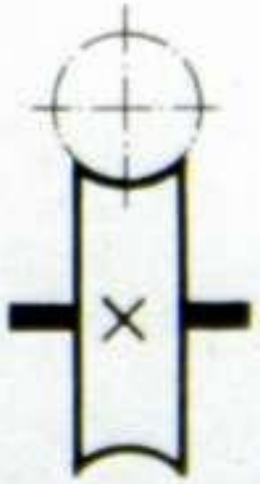
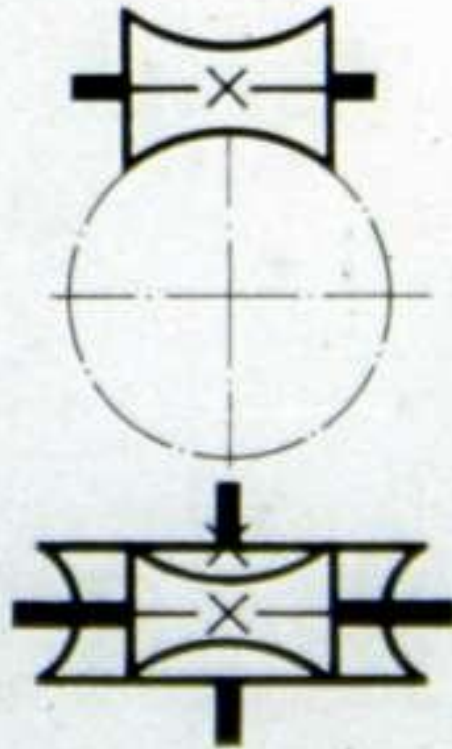
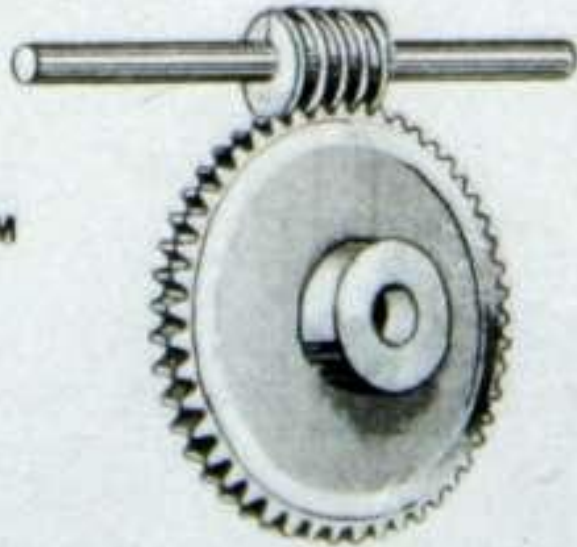
Кинематические схемы механических передач



- a** — цилиндрические зубчатые передачи с внешним зацеплением;
- б** — цилиндрические передачи с внутренним зацеплением;
- в** — передача шестерня—рейка;
- г** — конические зубчатые передачи с пересекающимися осями валов;
- д** — гипоидная передача;
- е** — передачи зубчатые цилиндрические со скрещивающимися валами

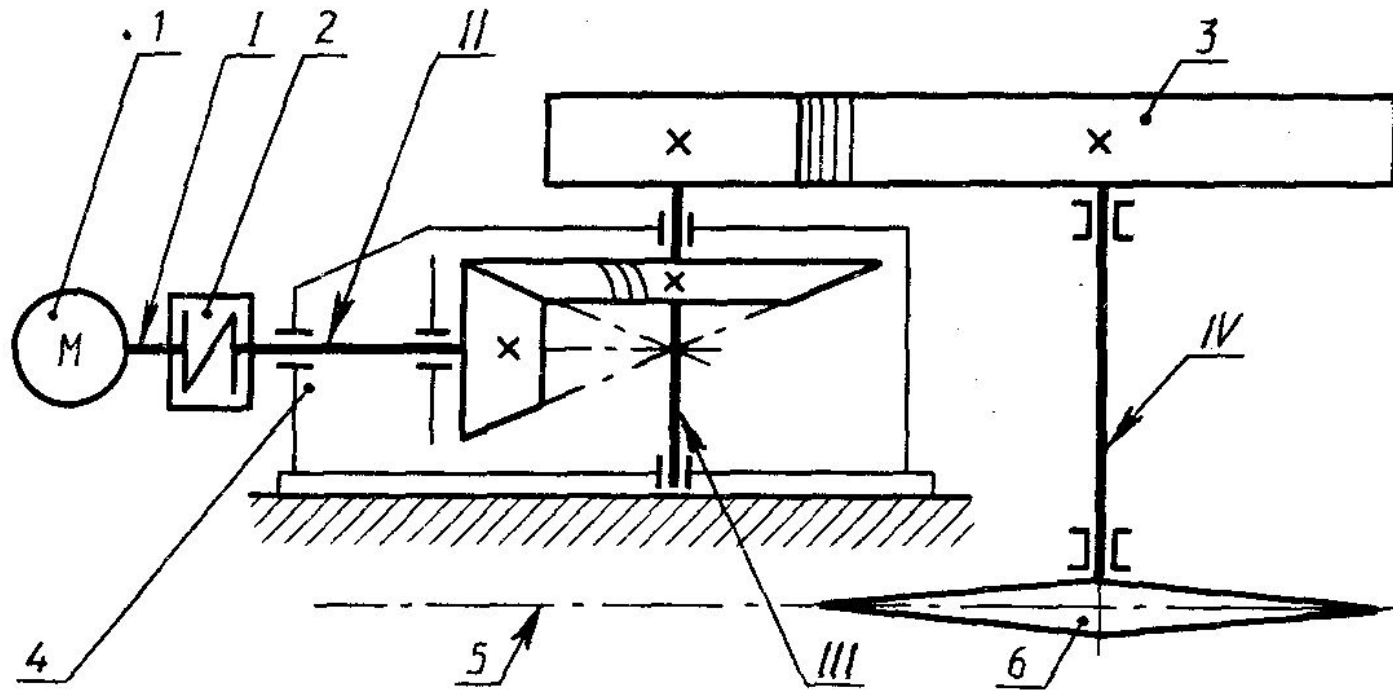


С цилиндрическим червяком

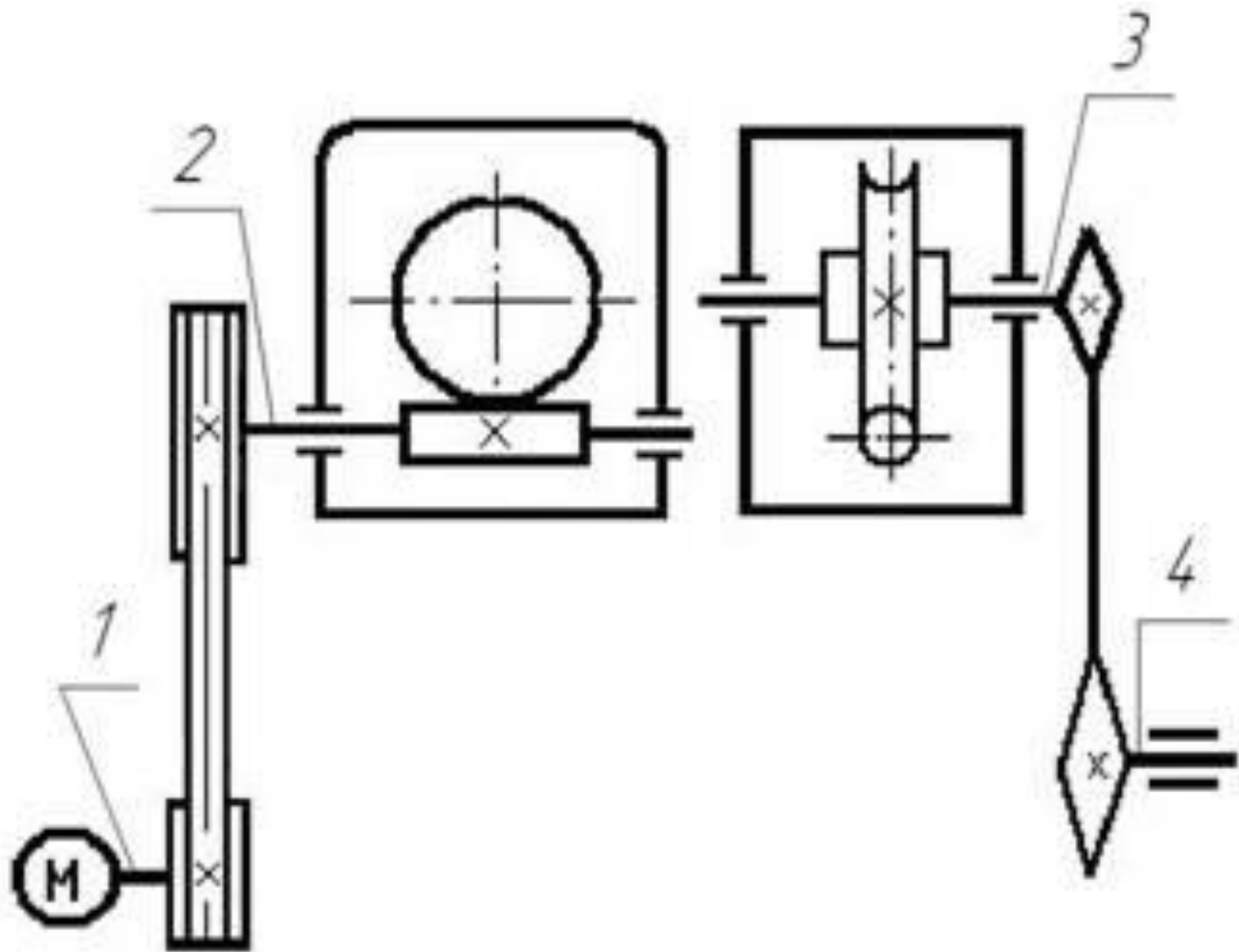


Глобоидная

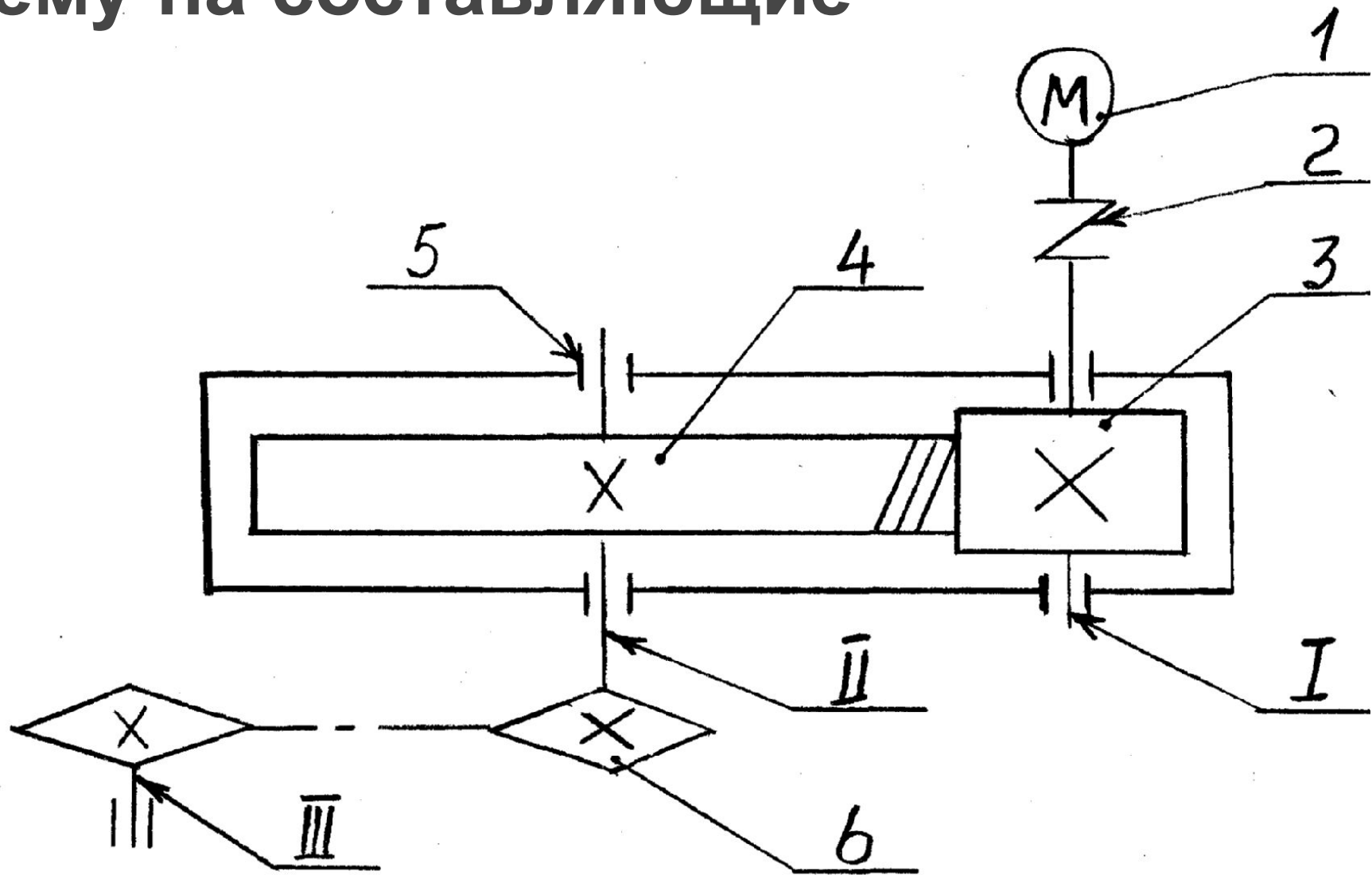
Червячные зубчатые передачи



1 — двигатель; 2 — упругая муфта со звездочкой; 3 — цилиндрическая зубчатая передача; 4 — конический редуктор; 5 — грузовая цепь; 6 — звездочка цепи. I, II, III, IV — валы, соответственно, — двигателя, быстроходный и тихоходный редуктора, рабочей машины



Д/з: разобрать кинематическую
схему на составляющие



Домашнее задание

- Посмотреть, всю бытовую технику и инструменты дома, в гараже! Какие передачи там применяются?
- Перечислить все передачи, которые применяются в автомобиле *ВАЗ-21214*
- Изучить материал учебника

Аркуша А.И.

стр. 300-303

