



Вариатор (обиходное название – **вариаторная коробка передач**) является **бесступенчатой коробкой передач**, т.е. обеспечивает в заданном диапазоне плавное изменение передаточного числа.

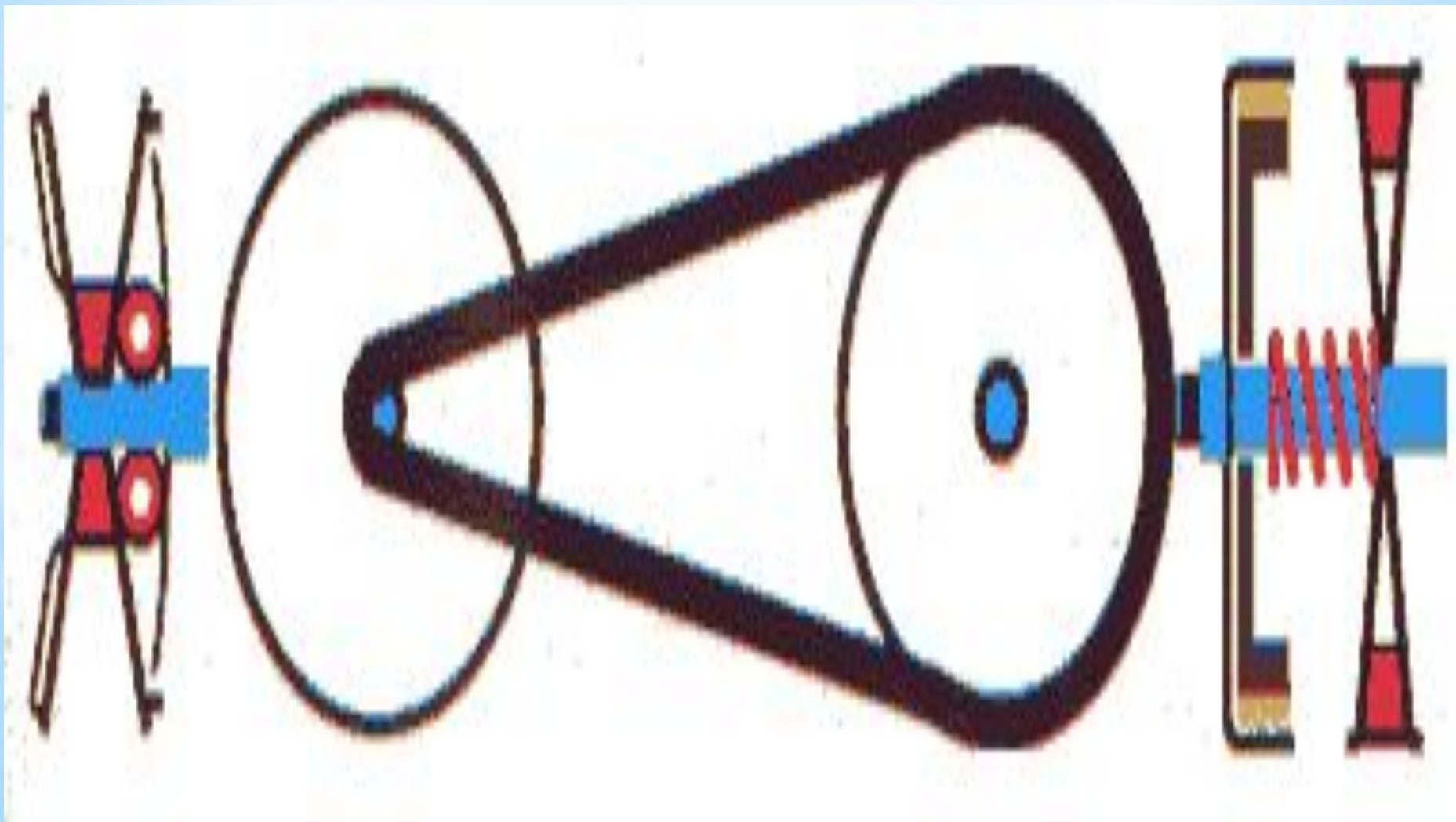
Основное преимущества вариатора по сравнению с другими коробками заключается в эффективном использовании мощности двигателя за счет оптимального согласования нагрузки на автомобиль с оборотами коленчатого вала, тем самым достигается высокая топливная экономичность.

Вариаторная коробка передач имеет общепризнанное название (аббревиатуру) **CVT – Continuously Variable Transmission** (в переводе – постоянно изменяющаяся трансмиссия). Ввиду ограничений по мощности вариаторы на сегодняшний день применяются только на легковых автомобилях, правда диапазон их использования вследствие технического прогресса постоянно расширяется

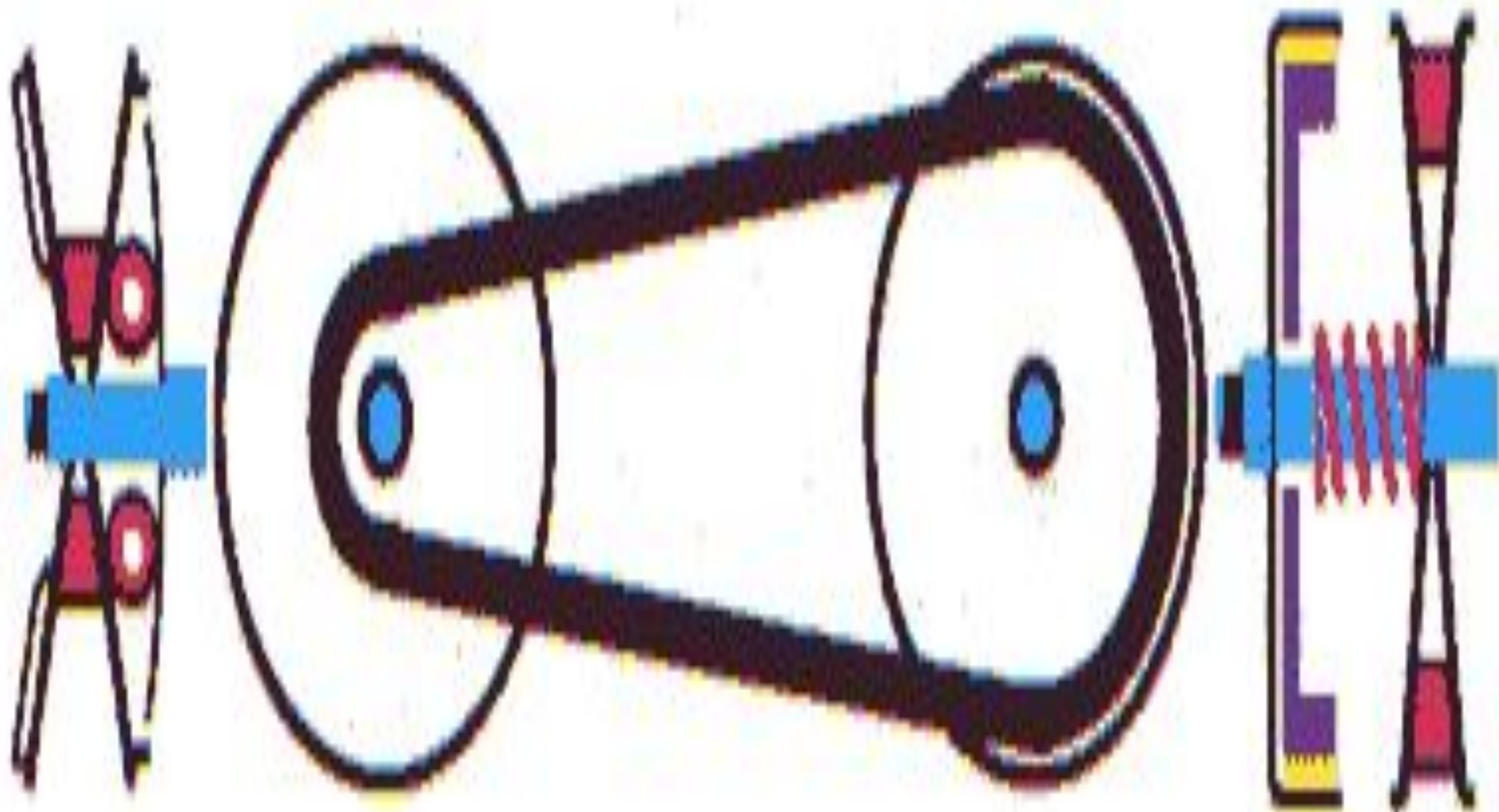
Клиноременной вариатор состоит из нескольких (как правило, одной- двух) ременных передач, где шкивы образованы коническими дисками, за счет сдвигания и раздвигания которых изменяются диаметр шкивов и, соответственно, передаточное число. Разные фирмы разработали каждая свою конструкцию клиноременного вариатора, так на Audi в трансмиссии Multitronic вместо ремня применяют цепь, а Honda ставит набранный из металлических пластин ремень, но принцип от этого не меняется. Для трогания автомобиля с места используются обычное сцепление или небольшой гидротрансформатор, который вскоре после начала движения блокируется. Управление дисками шкивов осуществляет электронная система из сервоприводов, блока управления и датчиков. Начнем с самого простого.

Почему клиновидный ремень? Из рисунка 2в видно, что ремень в разрезе имеет трапециевидную форму и "вклинивается" в шкив только своими боковыми поверхностями. При износе этих поверхностей, благодаря своей форме, он врезается глубже в шкив и все равно остается в хорошей сцепке с ним. Как изменяется передаточное число? Устройство ведущего шкива (ведущий шкив вращается коленвалом) таково, что его щеки при воздействии центробежных сил плавно сжимаются и выталкивают клиновидный ремень все дальше и дальше от центра шкива. Ведомый же шкив при этом наоборот, разжимается, и ремень на нем плавно утопает все ближе и ближе к центру шкива. Чем больше обороты двигателя - тем больше сжимается ведущий шкив и разжимается ведомый, тем самым меняя передаточное число от коленвала к заднему колесу. Этот процесс хорошо виден на этих рисунках:

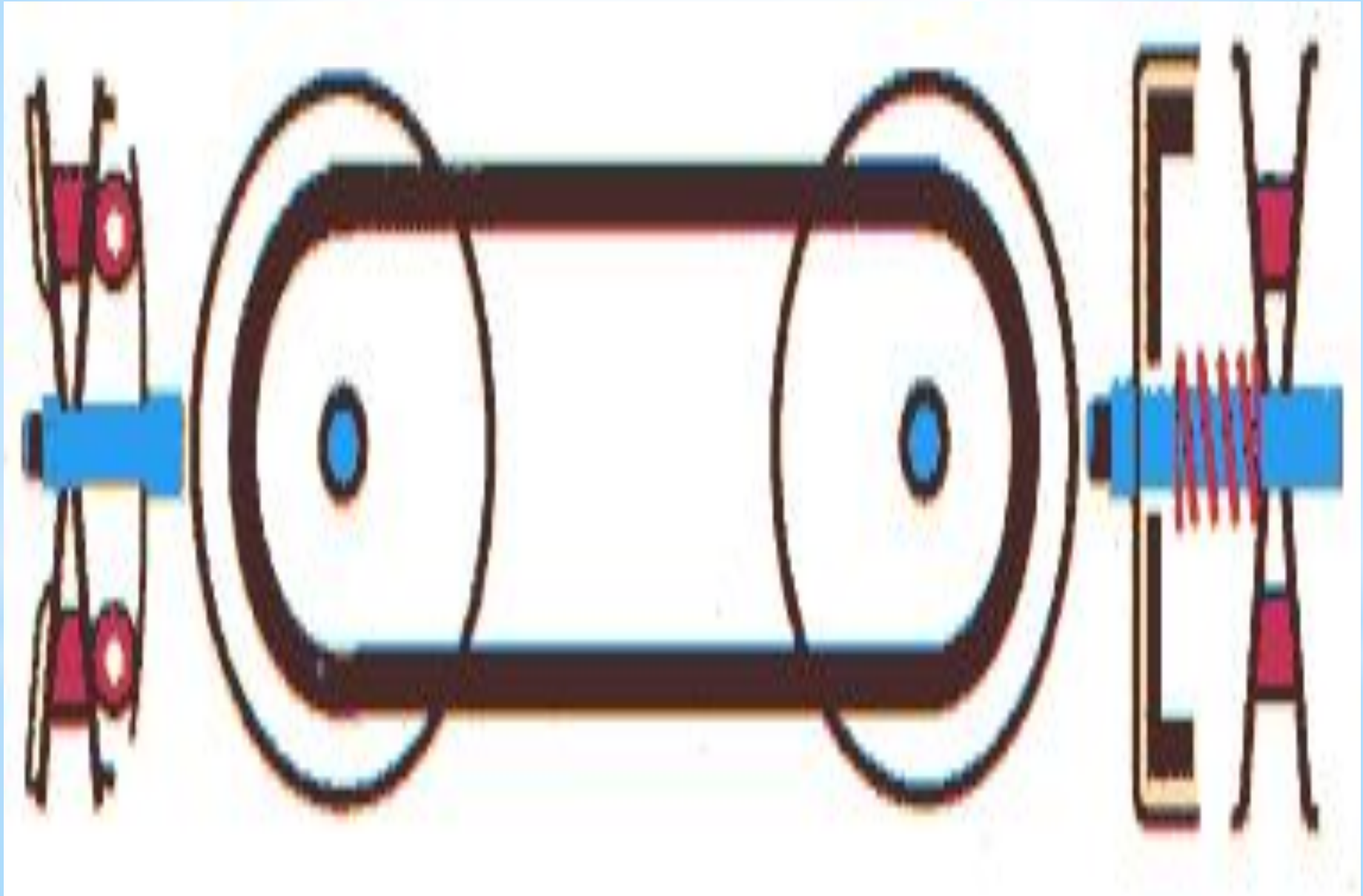
Двигатель не запущен.



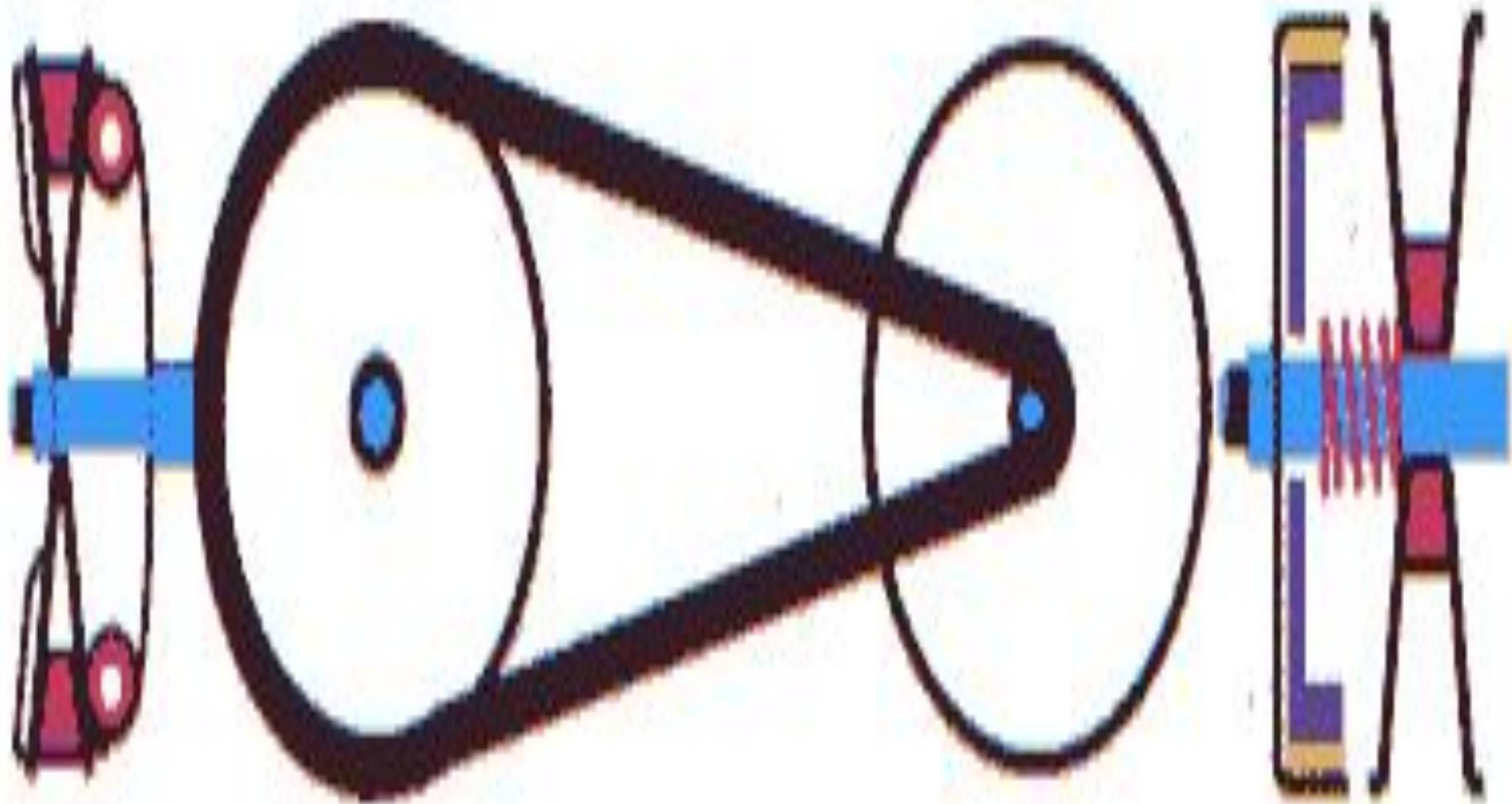
Малые обороты двигателя.



Средние обороты двигателя.



Максимальные обороты двигателя.



Цепной вариатор









Иначе устроен **тороидный вариатор**, который состоит из соосных дисков и роликов, передающих момент от одного диска к другому. Для изменения передаточного числа меняются положение роликов и их радиусы, по которым ролики обкатывают диски. И поскольку все усилие сосредоточено в пятне контакта, то для поворота роликов должны использоваться особые устройства, способные преодолеть силу прижатия ролика к диску. Так в ниссановском вариаторе Extroid применена специальная система, где управляемый электроникой прецизионный гидравлический механизм перемещает обоймы с роликами вверх или вниз на микроскопическую величину, а далее, из-за возникшего сдвига относительно оси дисков, ролик поворачивается сам. Между прочим, принцип устройства под названием “вариатор” не нов - мысли о бесступенчатой трансмиссии стали посещать конструкторов практически сразу с началом применения поршневых ДВС на транспорте.

Первую конструкцию такого типа опробовали на автомобиле уже в начале XX века - это был так называемый **лобовой вариатор**, где к плоскому маховику двигателя прижимался диск, перемещающийся от центра к краю. В 30-е годы Hayes предлагает трансмиссию на основе тороидного вариатора (который, кстати, был запатентован еще в 1877 году Ч.Хантом) - несовершенное и весьма дорогое устройство. А в конце 40-х появились уже достаточно надежные гидромеханические “автоматы”, которые быстро заняли ведущие позиции, и внимание множества конструкторов сосредоточилось на них. Тем не менее часть конструкторов все-таки работала над вариатором, и первым серийным автомобилем с таким устройством стала появившаяся в 1958 году малолитражка DAF-600, оснащенная трансмиссией Variomatic на основе клиноременного вариатора, которая затем устанавливалась на Volvo 343, где и просуществовала до 1980 года.

Движение началось: с 80-х вариаторы прописываются на мототехнике, гидроциклах и снегоходах, опытными сериями устанавливаются на автомобили. Современное же развитие электроники и технологии материалов дало возможности усовершенствовать (остающиеся, однако, в принципе своем неизменными) конструкции вариаторов, и сейчас наблюдается, по-видимому, начало самого широкого распространения таких трансмиссий на автотранспорте.