



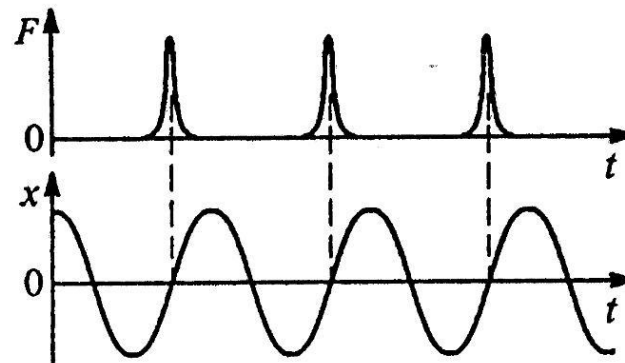
# Презентация на тему: “Автоколебания”

Выполнил: Баранов Антон и  
Квитченко Алексей

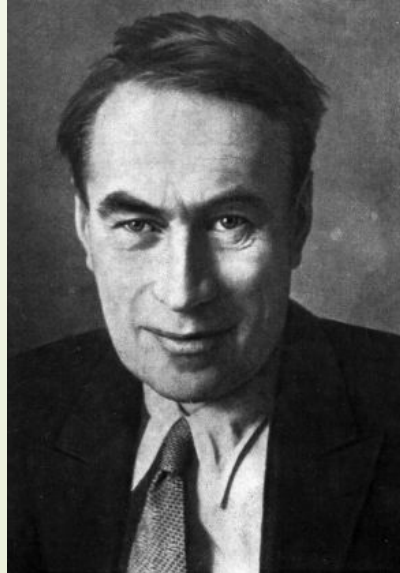
# Автоколебания

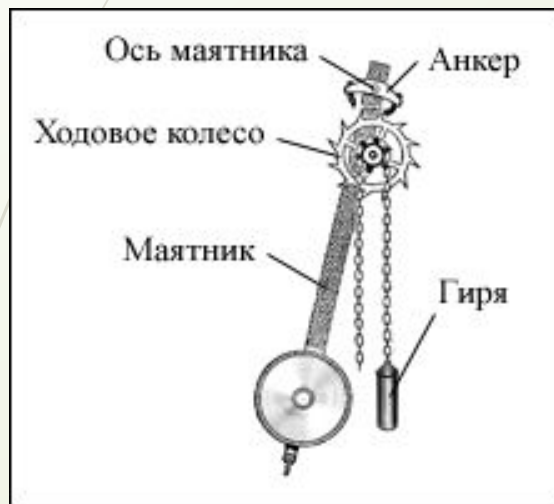
**Автоколебаниями** называются незатухающие колебания, которые могут существовать в системе без воздействия на нее внешних сил.

автоколебания



- Автоколебания отличаются от вынужденных колебаний тем, что последние вызваны периодическим внешним воздействием и происходят с частотой этого воздействия, в то время как возникновение автоколебаний и их частота определяются внутренними свойствами самой автоколебательной системы.
- Термин автоколебания в русскоязычную терминологию введён А. А. Андроновым в 1928 году.

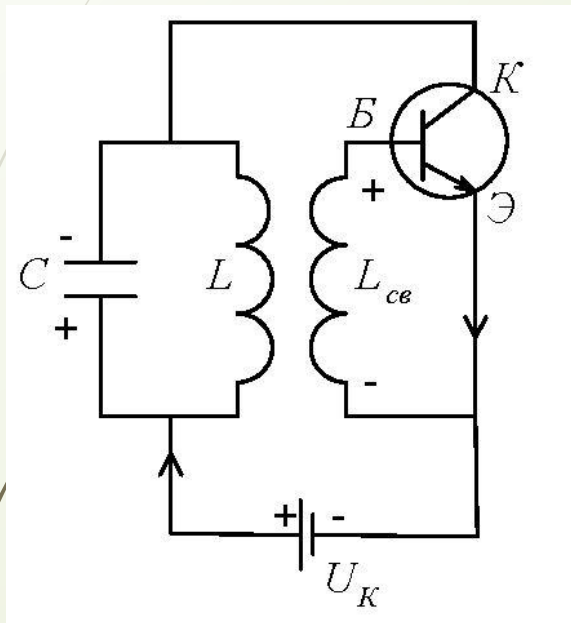




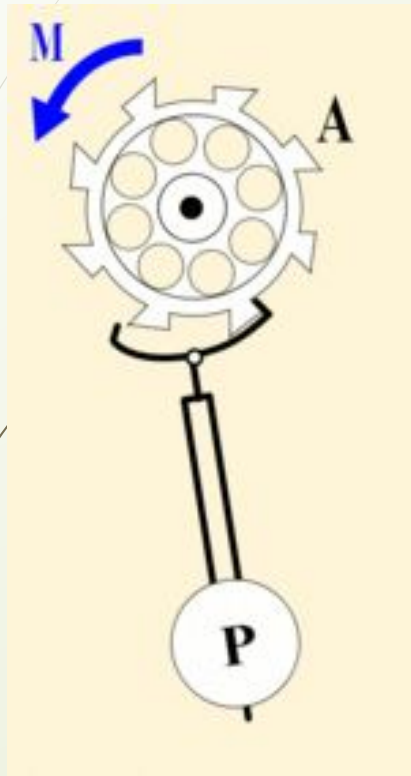
- Как правило, чтобы автоколебательная система начала совершать постоянные автоколебания, её надо не просто вывести из состояния равновесия, а отклонить её от равновесного состояния на величину большую чем некоторая критическая амплитуда (или придать системе скорость большую, чем некоторая критическая скорость). После чего автоколебательная система начинает совершать незатухающие автоколебания и выйдет на некоторый свой стационарный режим автоколебаний.

- Для связанных автоколебательных систем характерны такие явления, как конкуренция частот и захват частоты. Впервые это явление заметили несколько столетий назад, когда несколько маятниковых часов, которые шли немного по разному (одни чуть отставали, другие чуть бежали вперед), поставили на один деревянный прилавок в магазине. Через несколько часов продавец заметил, что все часы начали идти с одинаковой скоростью. Поэтому, если у всех этих часов выставить одно и то же время, то теперь никто не будет отставать или бежать вперед.



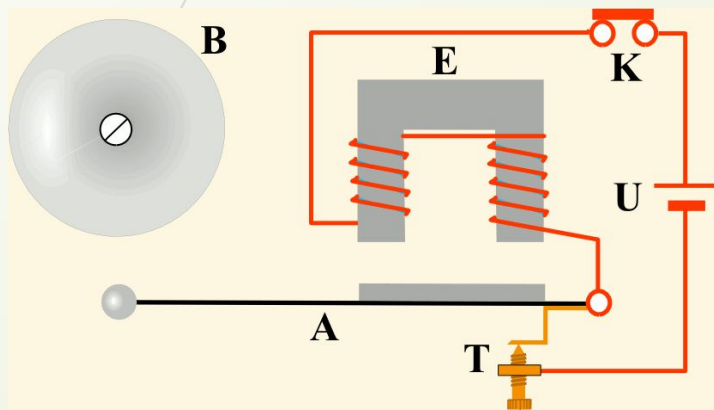


- Автоколебания могут иметь различную природу: механическую, тепловую, электромагнитную, химическую. Механизм возникновения и поддержания автоколебаний в разных системах может основываться на разных законах физики или химии. Для точного количественного описания автоколебаний разных систем может потребоваться разный математический аппарат. Тем не менее, можно представить схему, общую для всех автоколебательных систем, качественно описывающую этот механизм.



На ось храпового колеса А (которое в этой системе выполняет функцию нелинейного регулятора) действует постоянный момент силы  $M$ , передающийся через зубчатую передачу от заводной пружины или от гири. При вращении колеса А его зубцы сообщают кратковременные импульсы силы маятнику Р (осциллятору), благодаря которым его колебания не затухают. Кинематика механизма играет роль обратной связи в системе, синхронизируя вращение колеса с колебаниями маятника таким образом, что за полный период колебания колесо поворачивается на угол, соответствующий одному зубцу.


- Простейшим примером релаксационных автоколебаний может служить работа электрического звонка, изображённого на рисунке. Источником постоянного (непериодического) воздействия здесь является электрическая батарея  $U$ ; роль нелинейного регулятора выполняет прерыватель  $T$ , замыкающий и размыкающий электрическую цепь, в результате чего в ней возникает прерывистый ток; колеблющимися элементами являются магнитное поле, периодически наводимое в сердечнике электромагнита  $E$ , и якорь  $A$ , движущийся под воздействием переменного магнитного поля







Примерами автоколебаний могут служить:

- незатухающие колебания маятника часов за счёт постоянного действия тяжести заводной гири;
  - колебания скрипичной струны под воздействием равномерно движущегося смычка
  - колебание воздушного столба в трубе органа, при равномерной подаче воздуха в неё.
- 



Спасибо за  
внимание!