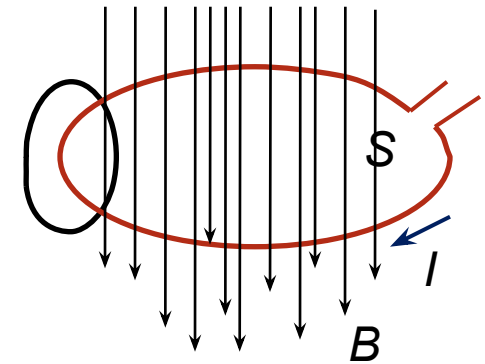


ЯВЛЕНИЕ САМОИНДУКЦИИ

- Пусть в свободном пространстве (магнитное поле отсутствует) имеется проводящий контур, по которому течет **ток**
- **Известно:** ток создает вокруг себя магнитное поле
- **Следствие 1:** плоскость контура с током пронизывается собственным магнитным потоком



$$\Phi_{\text{собств}} = B_{\text{собств}} S$$

- **Следствие 2:** если ток I в контуре меняется, то также меняется создаваемое им магнитное поле, соответственно **меняется собственный магнитный поток** сквозь этот контур
- **Вывод:** согласно **закону электромагнитной индукции** это приводит к появлению в контуре дополнительного индукционного тока

Явление появления дополнительного индукционного тока в контуре при изменении в нём силы тока называется самоиндукцией

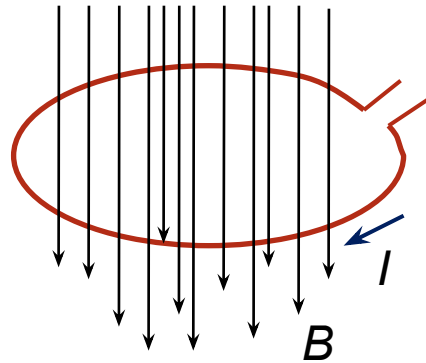


Дополнительный индукционный ток, возникающий в контуре за счет самоиндукции, называют **током самоиндукции** или **индукционным экстратокком**

- **Важно:** любой контур (или катушка) во время изменения силы тока в нём как бы превращается в источник тока, дающий дополнительный индукционный ток



- **Вопрос:** в какую сторону направлен экстраток?

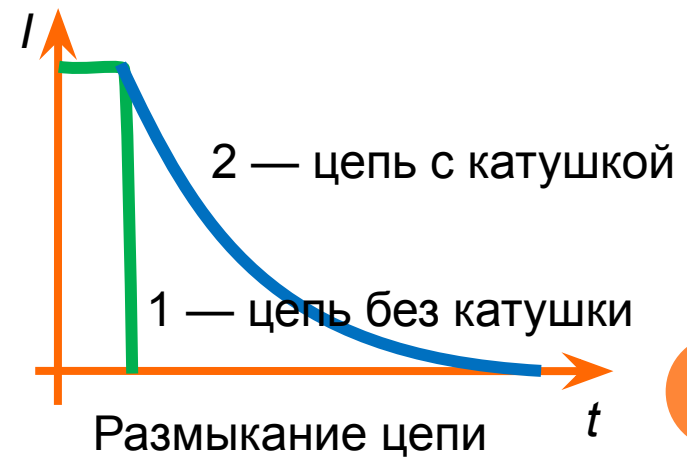
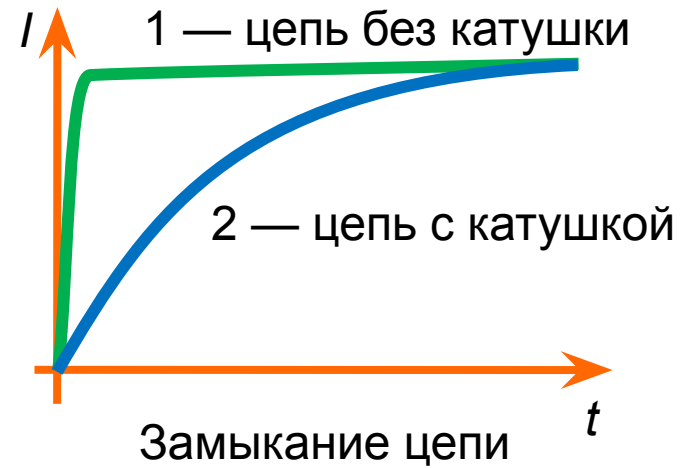
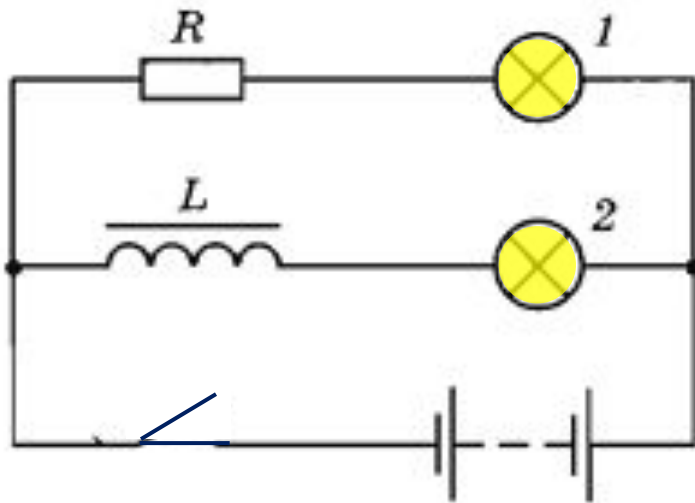


- **Ответ:** согласно **правилу Ленца:**

- при нарастании тока в контуре экстраток препятствует его нарастанию — экстраток направлен против основного тока источника
- при уменьшении тока в контуре экстраток старается поддерживать его значение — экстраток направлен в сторону основного тока источника



- ❑ **Вопрос:** к какому проявлению приводит экстраток самоиндукции?
- ❑ **Ответ:** в электрической цепи, содержащей катушку, сила тока меняется медленнее, чем в цепи без катушки



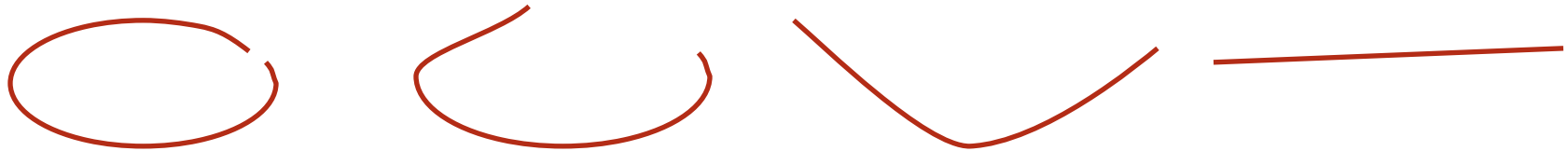
- Разные контура (катушки) по разному сопротивляются изменению силы тока через них

Способность контура (катушки) к самоиндукции, т.е. способность противодействовать изменению силы тока, характеризуется физической величиной, называемой **индуктивностью контура (катушки)**

- Обозначение: **L**
- Единица измерения: **генри (Гн)**
- **Индуктивность контура (катушки) зависит:**
 - от площади контура (витков катушки)
 - от геометрической формы контура (витков катушки)
 - от магнитных свойств среды, в которой находится контур (или вещества сердечника катушки)
 - от числа витков в катушке



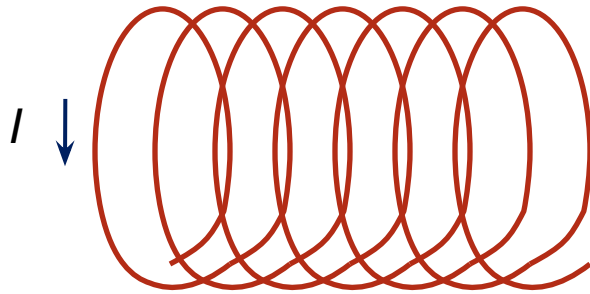
- Индуктивностью, хотя бы даже очень маленькой, обладает любой проводник (не обязательно замкнутый контур или катушка)



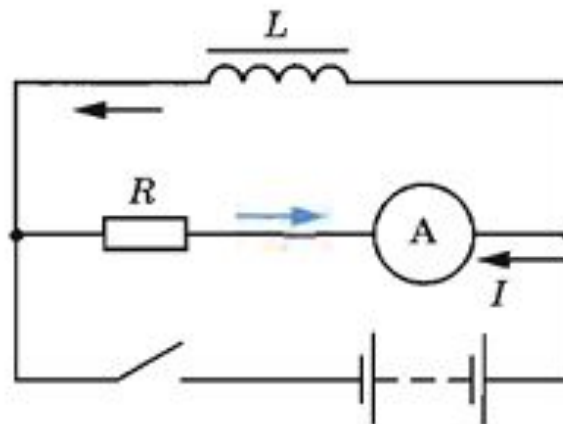
- **Следствие:** при изменении силы тока в проводниках обязательно появляется ЭДС самоиндукции, которая согласно правилу Ленца противодействует (сопротивляется) изменению силы тока
- **Важно:** индуктивность проводника **аналогична массе тела** при механическом движении — обе величины являются мерой инерции (мера противодействия изменению)



- Индуктивность можно увеличить, если контуры соединять последовательно друг с другом:



- Поэтому катушки иногда называют **катушками индуктивности** или просто **ИНДУКТИВНОСТЯМИ**
- На электрических схемах катушка обозначается буквой L



- При увеличении тока источник тока должен совершить лишнюю работу (затратить часть своей энергии), чтобы преодолеть сопротивление индуктивности контура
- Но по закону сохранения энергии затраченная энергия не может исчезнуть бесследно — она должна передаваться другому телу (при этом вид энергии может меняться)
- **Вывод:** работа источника тока по изменению силы тока в контуре запасается в создаваемом током магнитном поле контура
- В механике работа силы переходит в кинетическую энергию тела:

$$A = E_k = \frac{mv^2}{2}$$

- По аналогии ($m \rightarrow L$, $v \rightarrow I$):

$$E_m = \frac{LI^2}{2}$$

энергия магнитного поля в катушке индуктивности L

