

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ

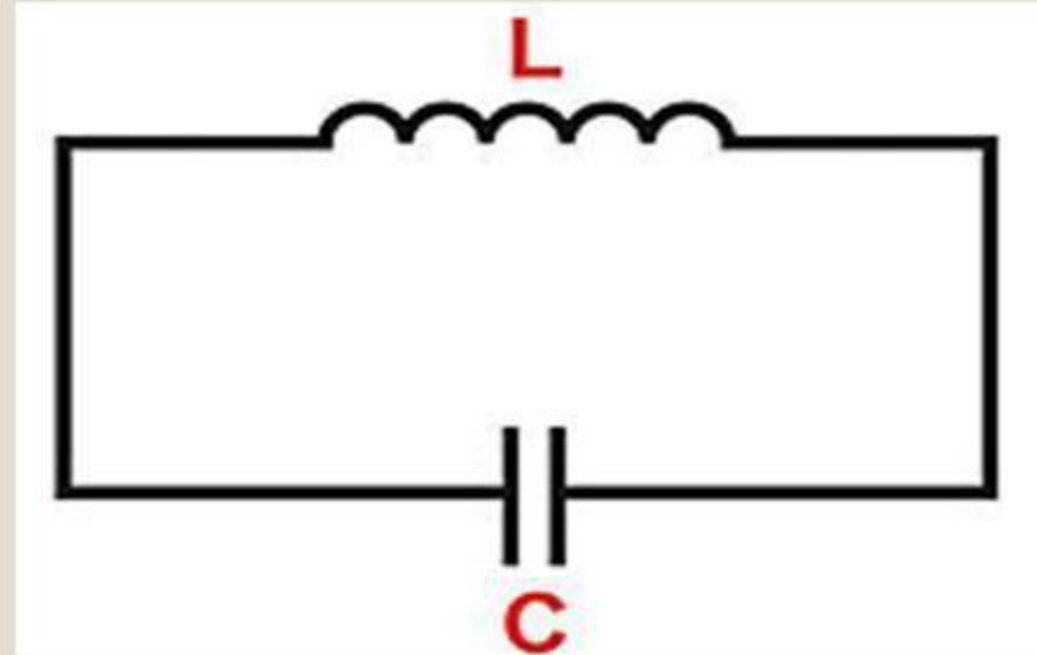
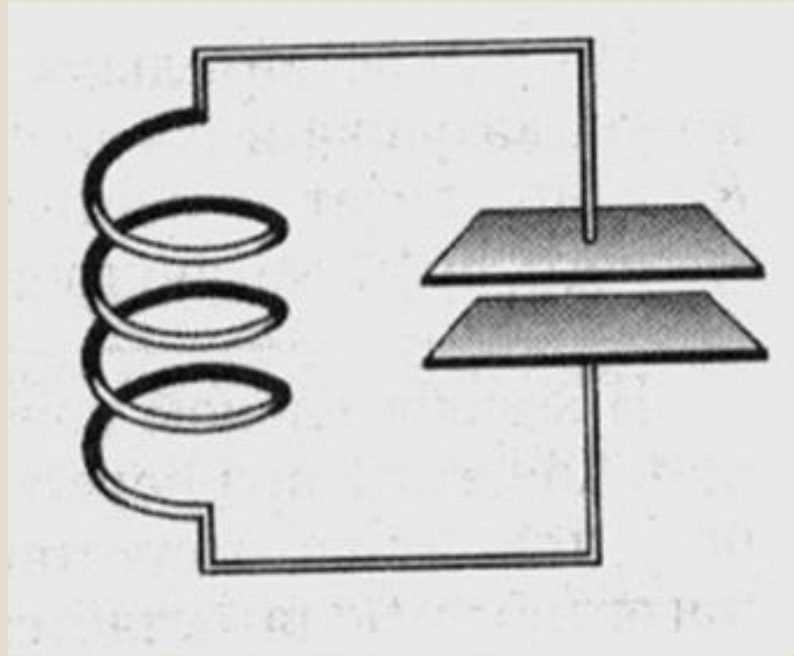
- **Индуктивность - физическая величина, введенная для оценивания способности катушки противодействовать изменению силы тока в ней.**

[L] = 1 Генри

Зависит от формы, размеров, числа витков и наличия сердечника.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР,

**замкнутая электрическая цепь,
состоящая из конденсатора емкостью
 C и катушки с индуктивностью L ,
в которой могут возбуждаться
собственные колебания с частотой,
обусловленные перекачкой энергии из
электрического поля конденсатора в
магнитное поле катушки и обратно.**

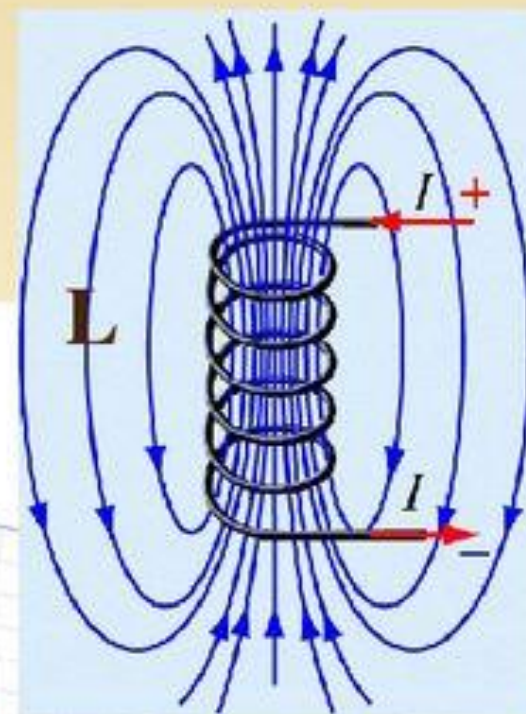


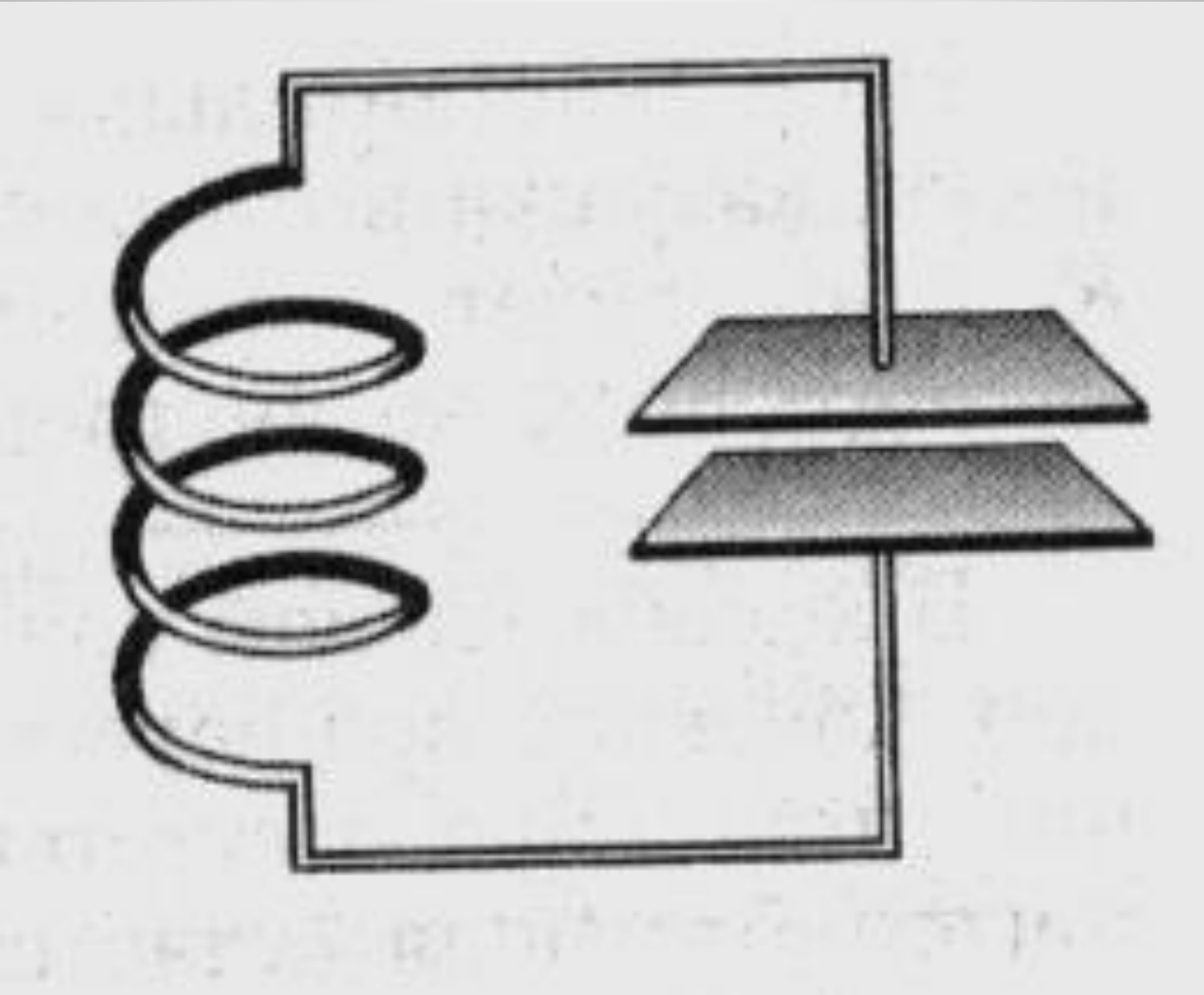
Колебательный контур – это система, состоящая из последовательно соединенных конденсатора емкости C , катушки индуктивности L и проводника с сопротивлением R

Магнитная энергия.

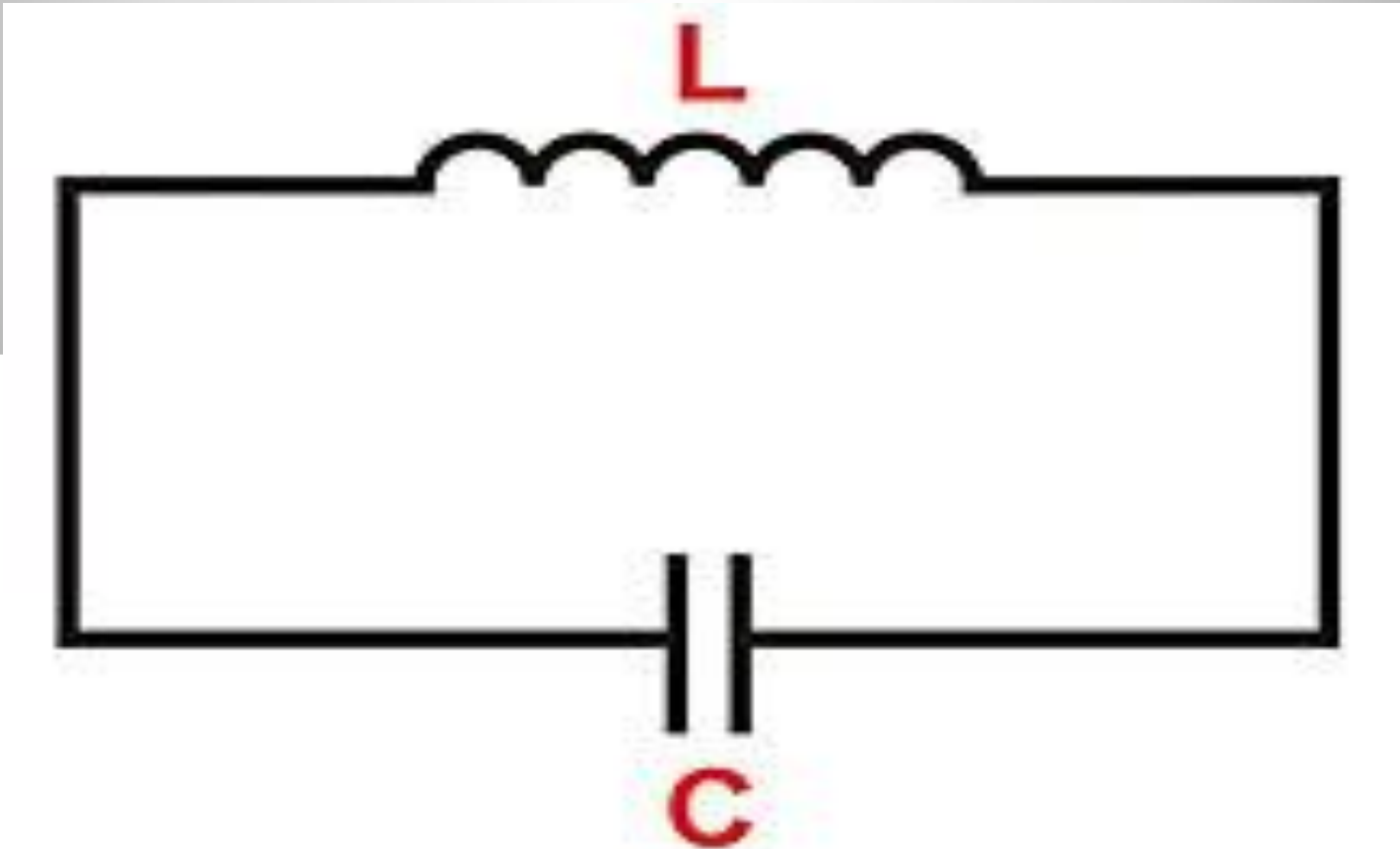
$$W_M = \frac{LI^2}{2}$$

W_M – энергия магнитного поля тока
 L – индуктивность
 I – сила тока в проводнике



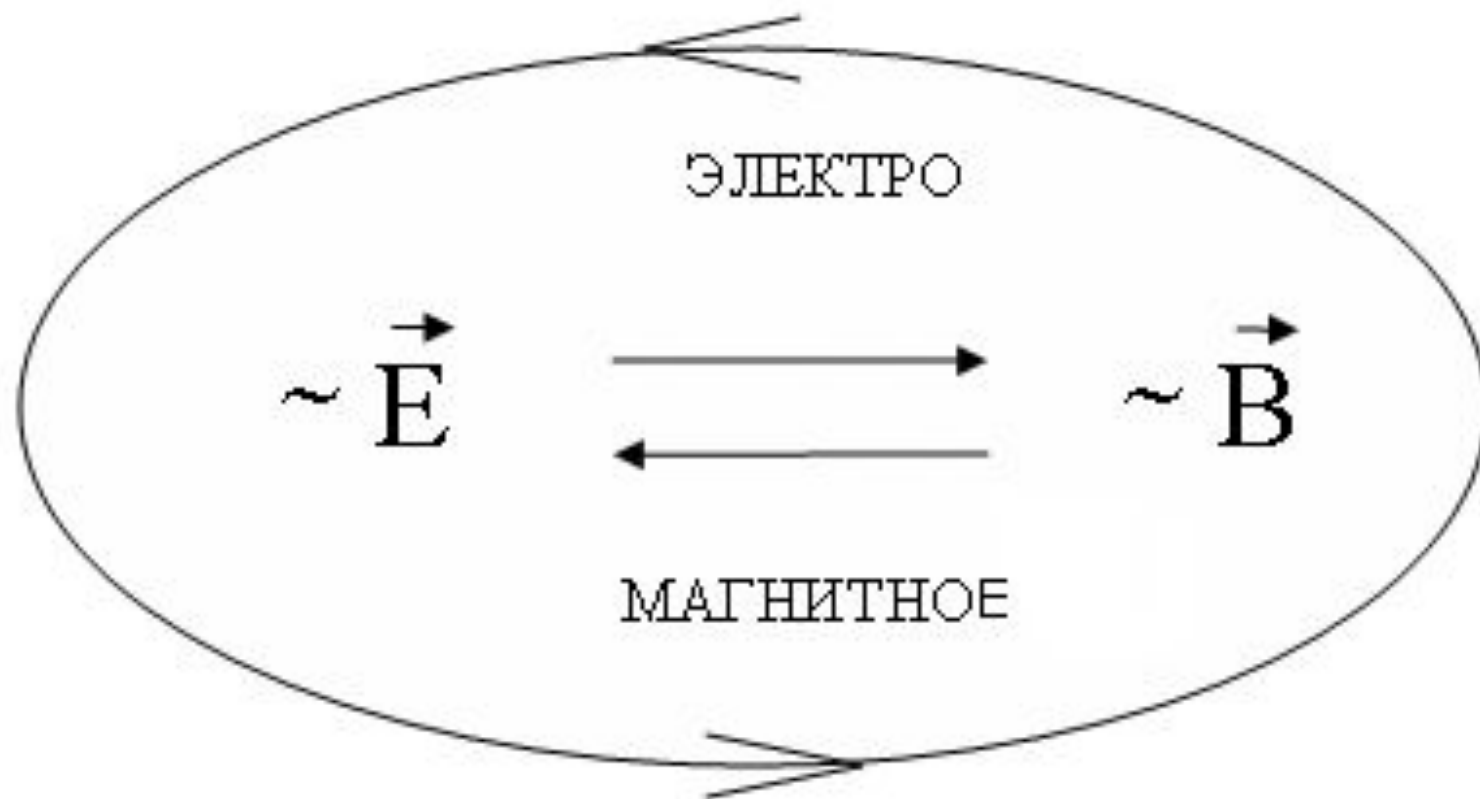


Простейший колебательный контур.



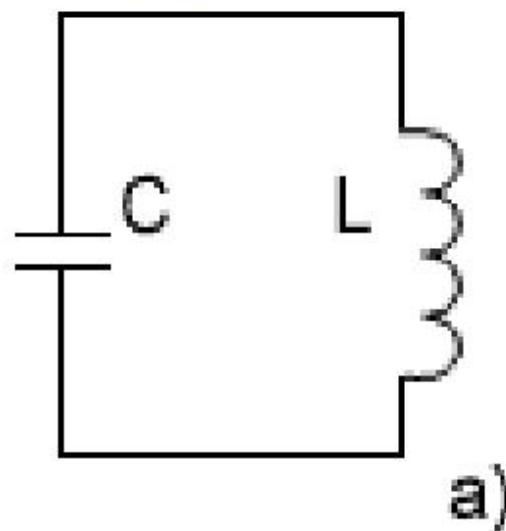
Периодические или почти периодические изменения заряда, силы тока и напряжения называются электромагнитными колебаниями.

Из вывода Максвелла следует,
что в природе существует единое
электромагнитное поле.

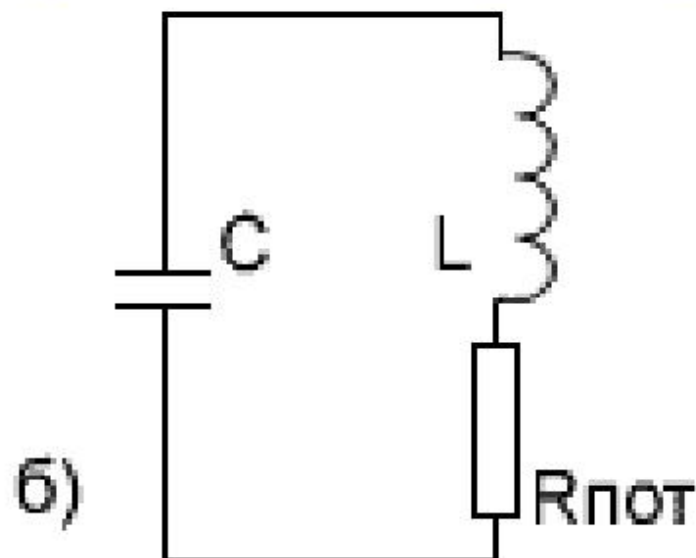


Идеальный контур Томсона

Идеальный контур Томсона — колебательный контур без активного сопротивления ($R = 0$).



идеальный
колебательный
контур



реальный
колебательный
контур

рис.6

***В реальных
колебательных
контурах всегда есть
активное
сопротивление,
которое
обуславливает
затухание
колебаний.***

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ -

**колебания в системе,
которые возникают после
выведения её из положения
равновесия.**

**Система выводится из
равновесия при сообщении
конденсатору заряда**

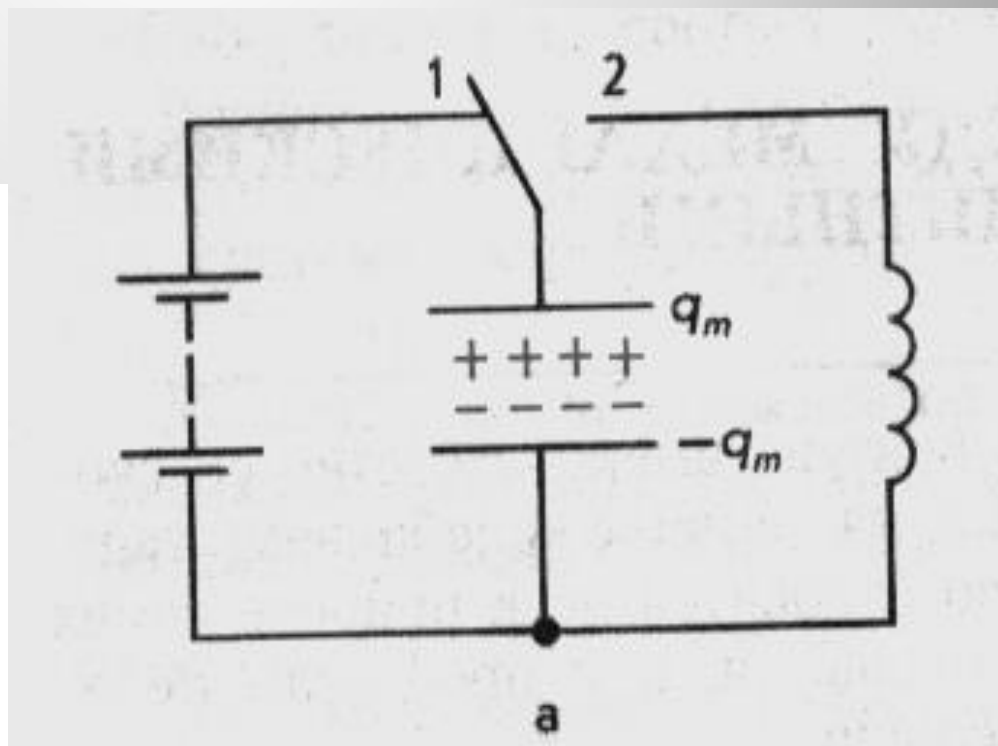
ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ -

**колебания в цепи под
действием внешней
периодической
электродвижущей
силы.**

Преобразование энергии в колебательном контуре

0

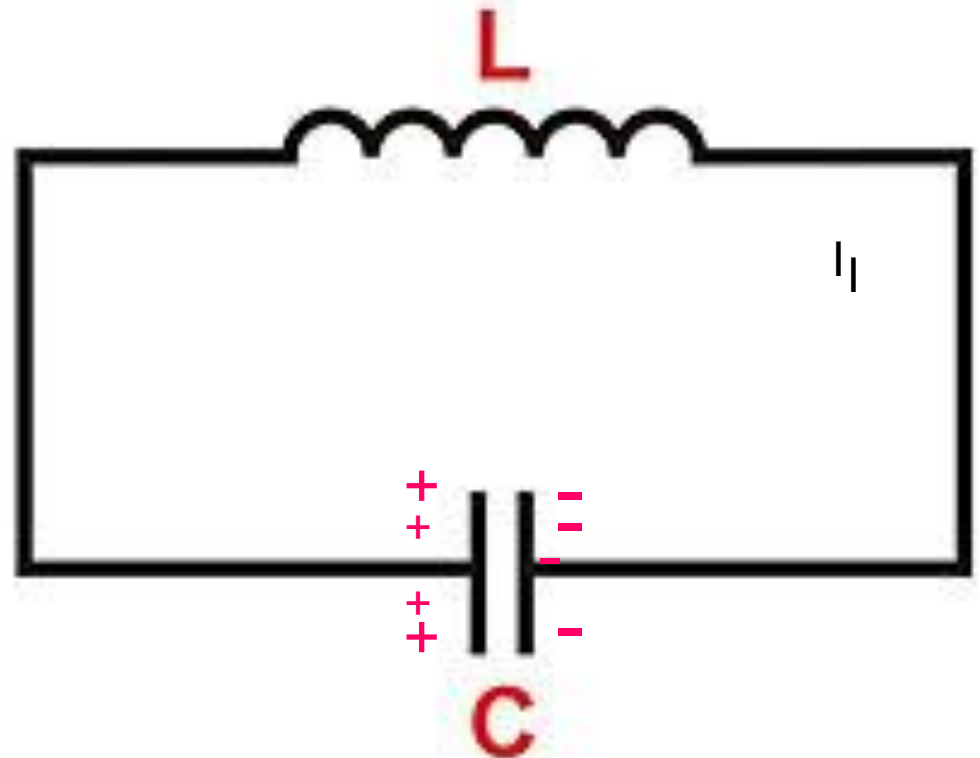
**ЗАРЯДКА
КОНДЕНСАТОРА**



Преобразование энергии в колебательном контуре

1

*конденсатор
получил
электрическую
энергию*

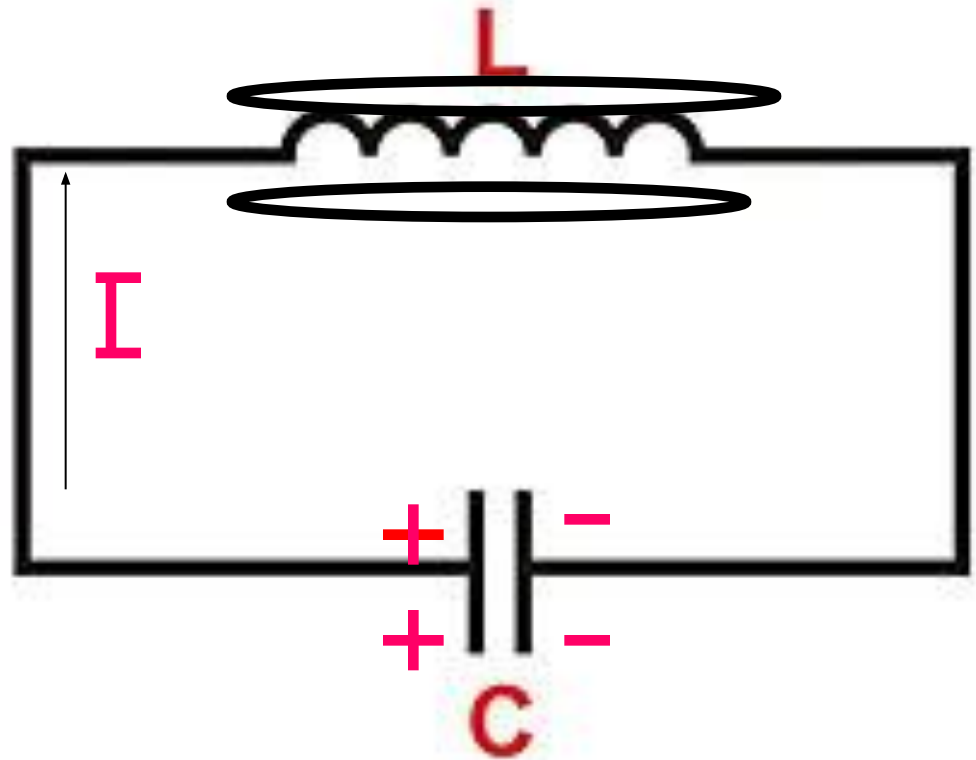


$$W_{эл} = C U^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

2

конденсатор
разряжается, в цепи
появляется
электрический ток.
При появлении тока
возникает
переменное
магнитное поле.

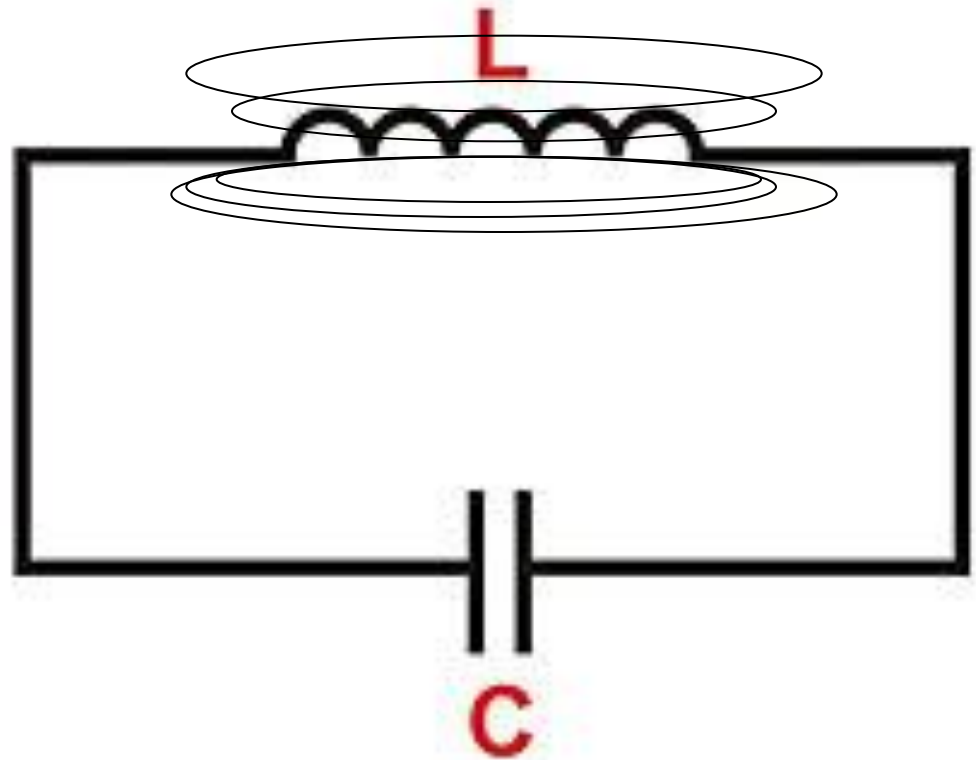


$$W = CU^2 / 2 + Li^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

3

По мере разрядки
конденсатора
энергия
электрического
поля уменьшается,
но возрастает
энергия магнитного
поля тока

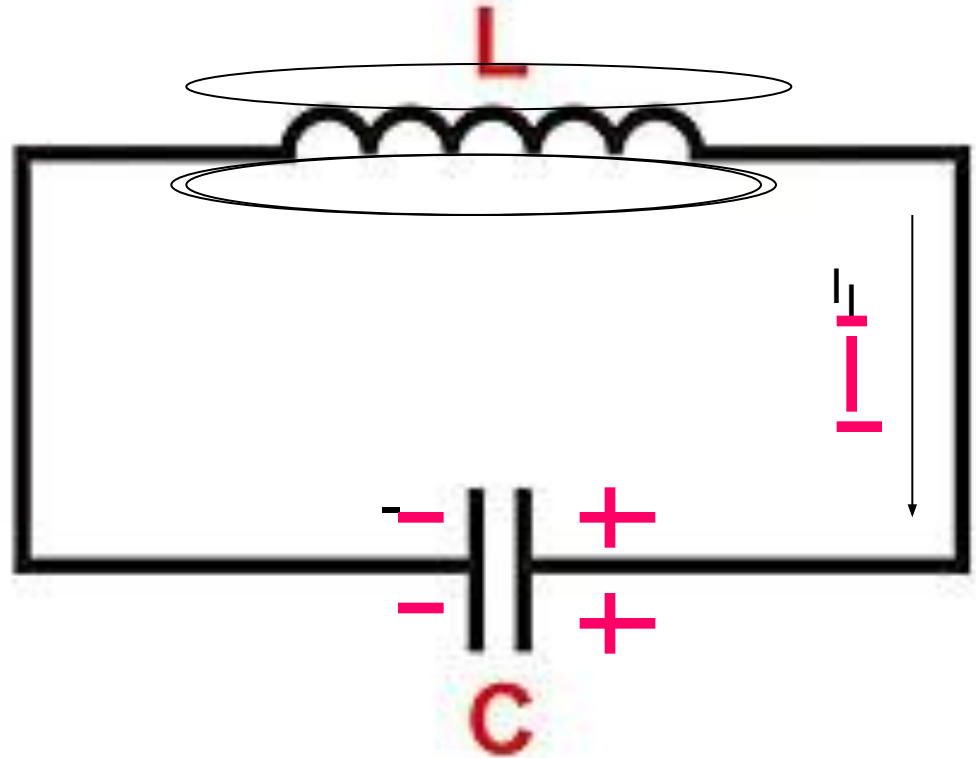


$$W_M = LI^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

4

*Полная энергия
электромагнитного
поля контура равна
сумме энергий
магнитного и
электрического
полей.*

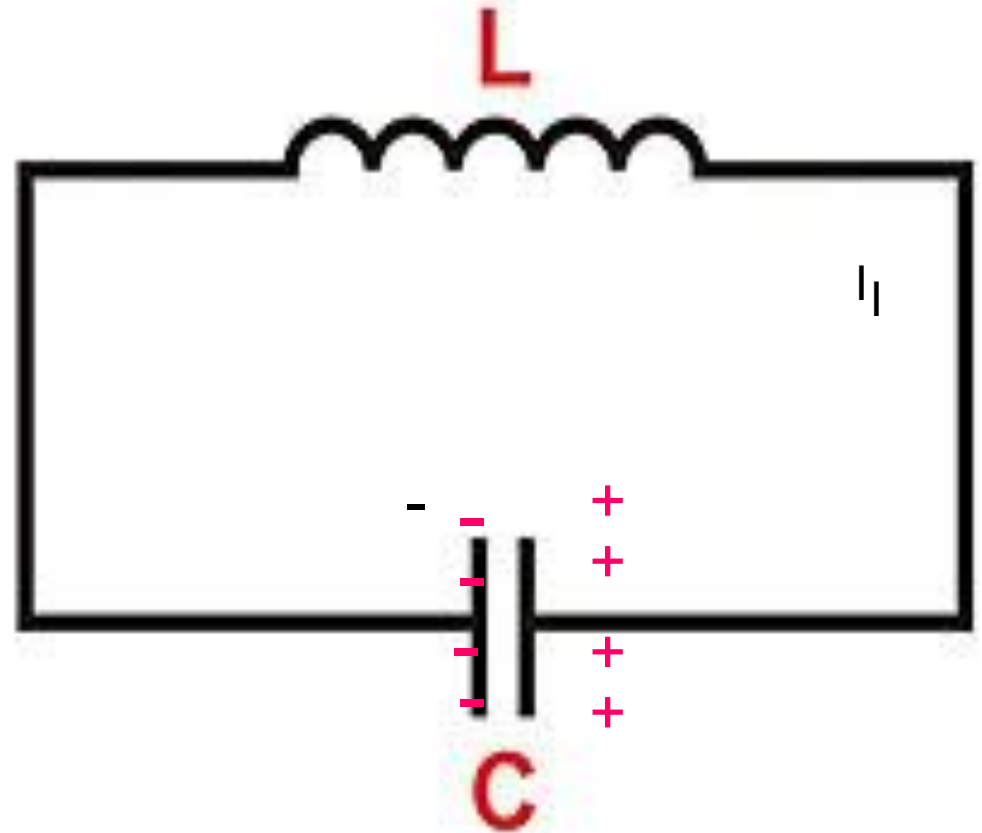


$$W = Li^2 / 2 + CU^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

5

*Конденсатор
перезарядился*

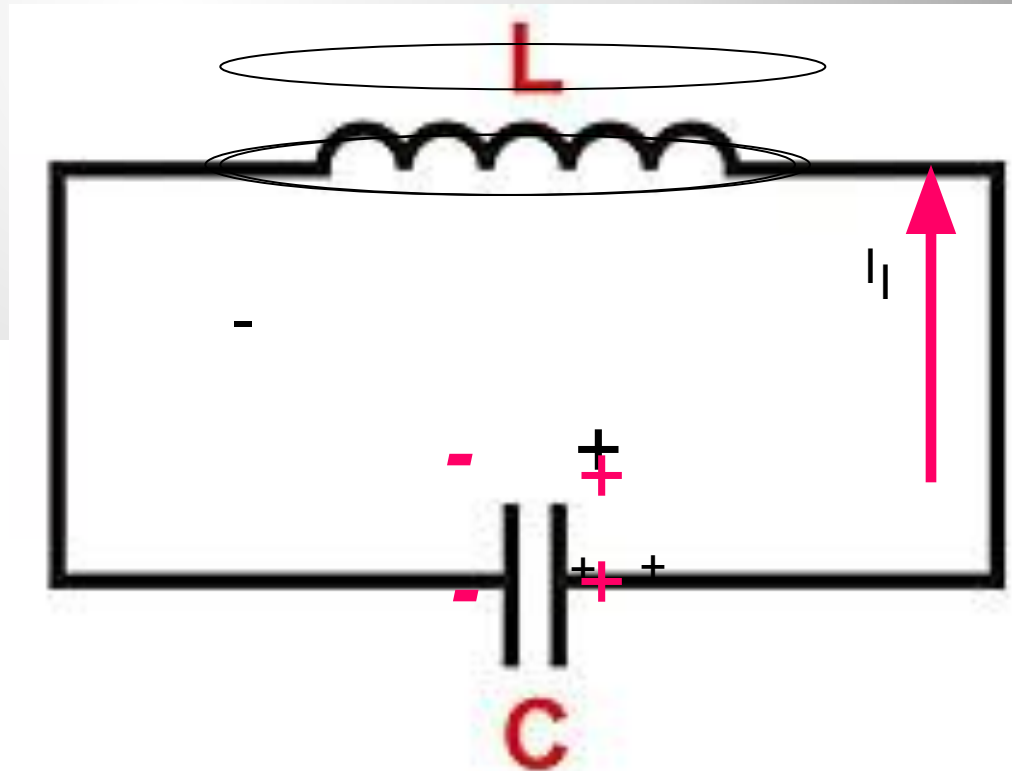


$$W_{\text{эл}} = CU^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

6

Электрическая
энергия
конденсатора
преобразуется в
магнитную
энергию катушки
с током.

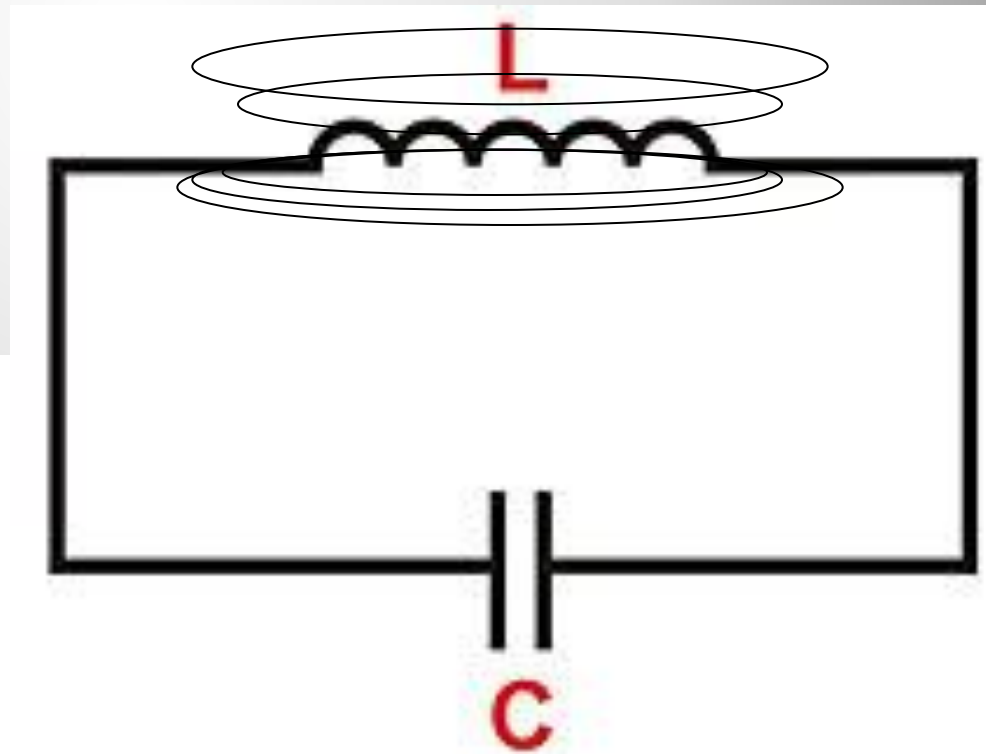


$$W = Li^2 / 2 + CU^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

7

Конденсатор
разрядился.
Электрическая
энергия
конденсатора равна
нулю, а магнитная
энергия катушки с
током
максимальная.

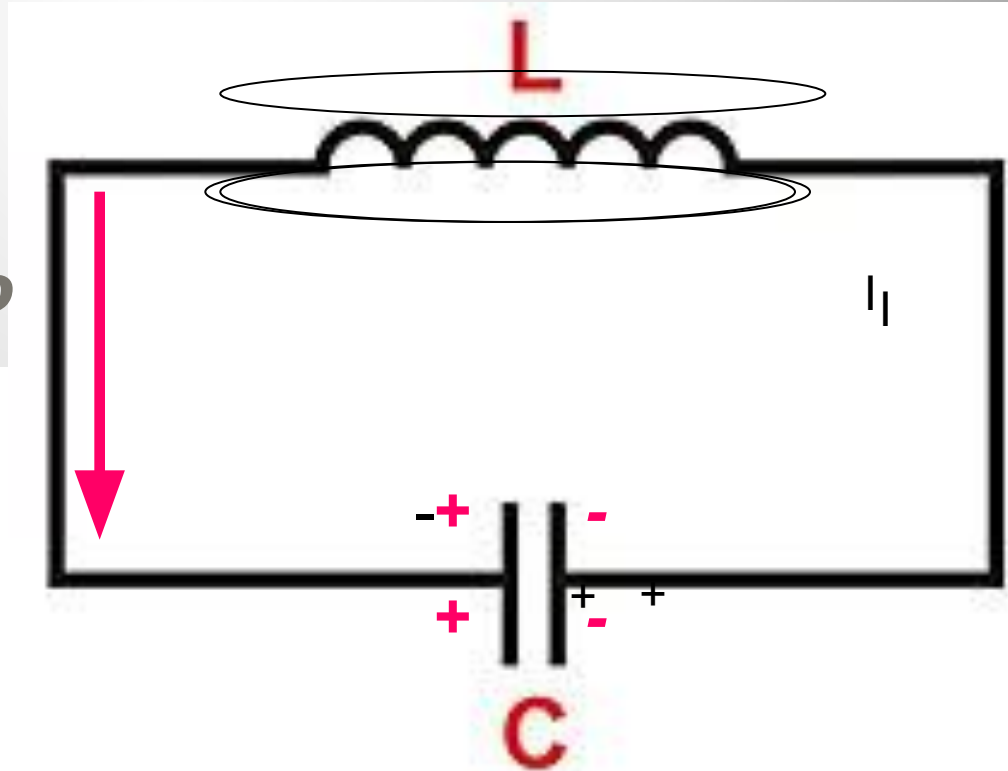


$$W_M = LI^2 / 2$$

Преобразование энергии в колебательном контуре

8

*Полная энергия
электромагнитного
поля контура
равна сумме
энергий
магнитного и
электрического
полей.*

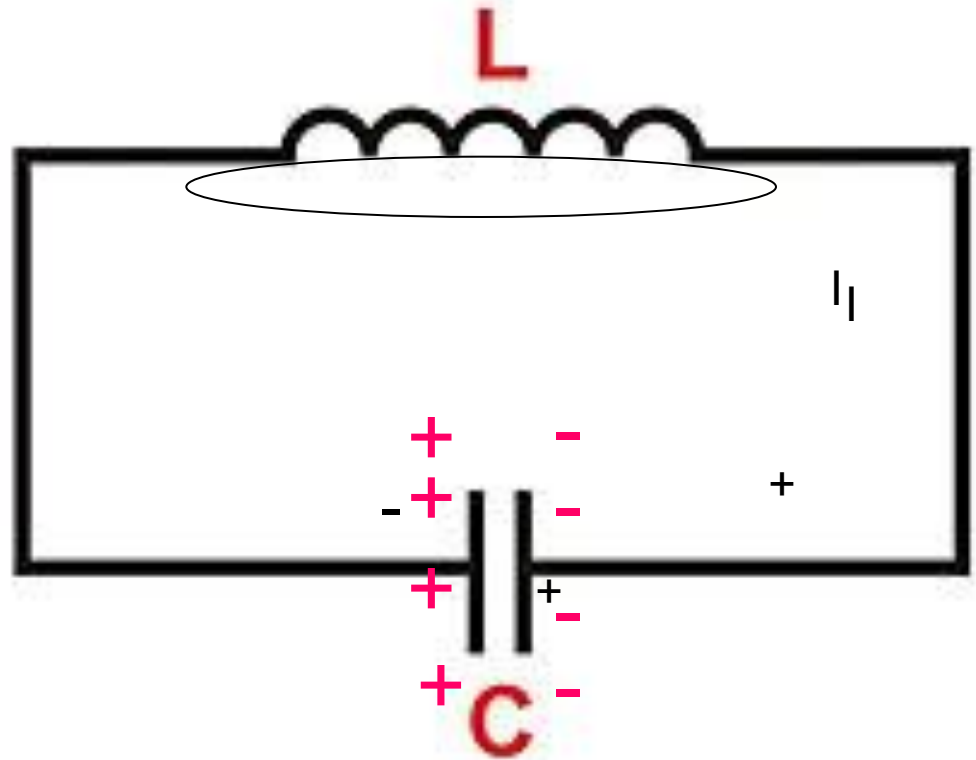


$$W = Li^2 / 2 + CU^2 / 2$$

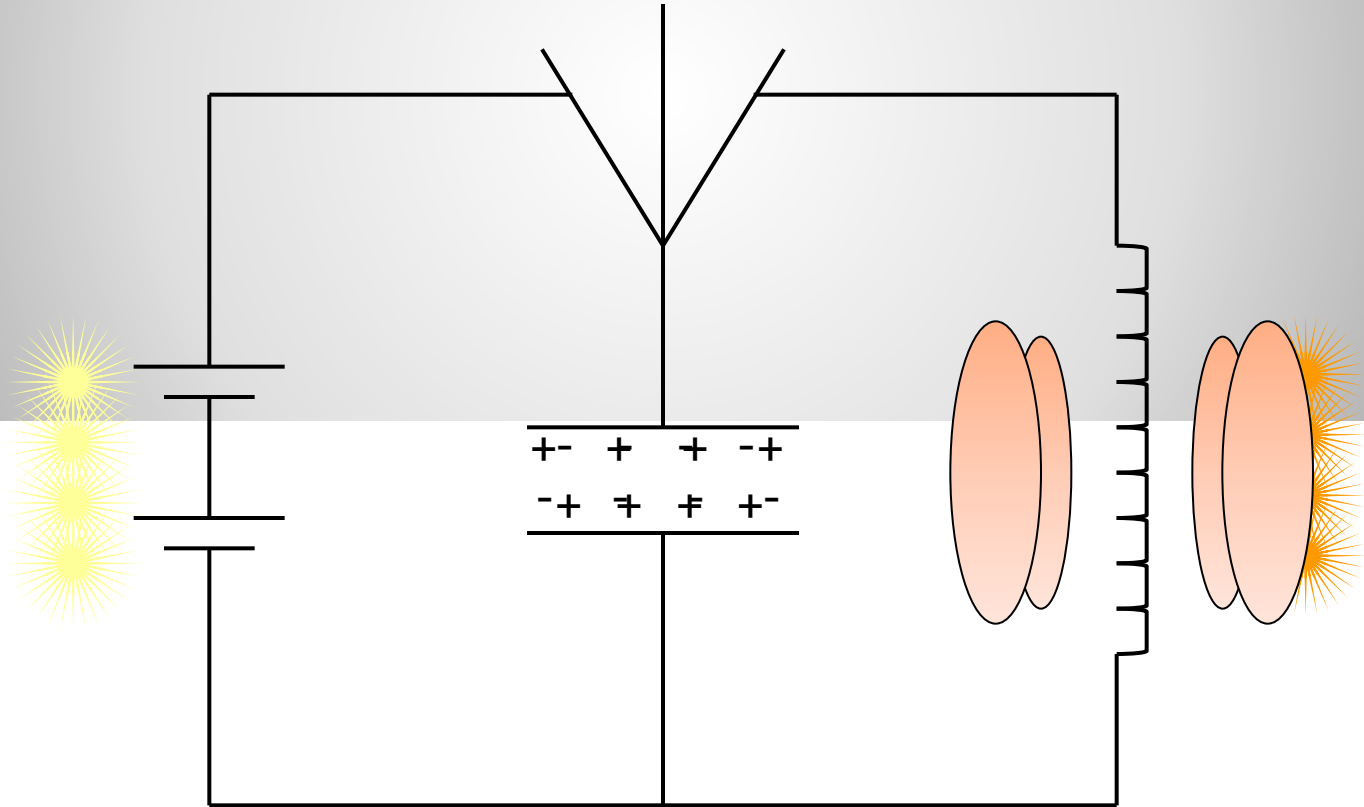
Преобразование энергии в колебательном контуре

9

*Конденсатор
зарядился заново.
Начинается новый
цикл.*



$$W = CU^2 / 2$$



+	-	+	+	-	+
-	+	+	+	+	-



*Преобразование энергии в
колебательном контуре*

$$CU^2/2 = CU^2/2 + Li^2/2 = LI^2/2$$

- **Колебания, происходящие благодаря начальному запасу энергии – свободные.**

Формула Томсона

● **Формула для определения периода свободных электромагнитных колебаний (1853 г)**

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

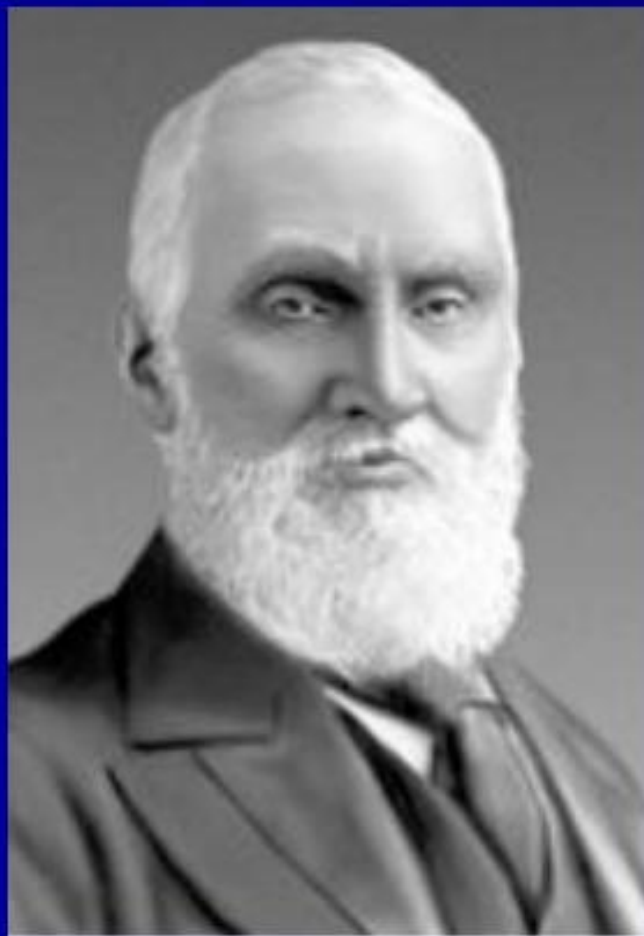
T – период свободных колебаний
в колебательном контуре

L – индуктивность катушки контура

C – емкость конденсатора

ТОМСОН (Thomson) лорд КЕЛЬВИН, Уильям

26 июня 1824 г. – 17 декабря 1907 г.



Уильям Томсон родился в Белфасте в семье преподавателя математики. Одарённый мальчик уже в десятилетнем возрасте стал студентом университета Глазго. После его окончания, Томсон поступил в Кембриджский университет. Вскоре юный студент опубликовал свою первую работу по теории теплопроводности. Двадцати двух лет Томсон становится профессором в Глазго и занимает кафедру до 1899 г., в течение пятидесяти трех лет. За свои научные заслуги У. Томпсон получил титул лорда Кельвина.