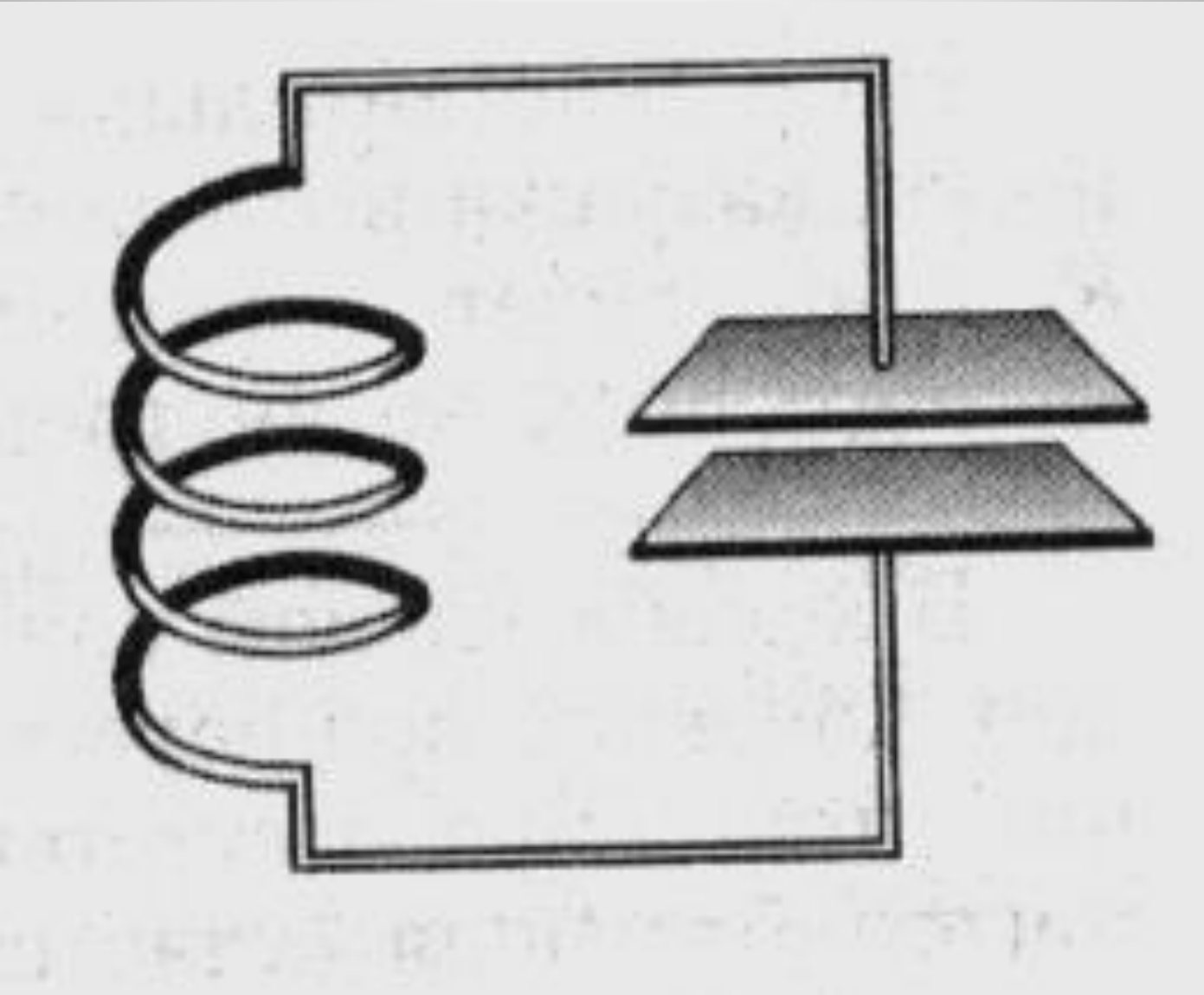


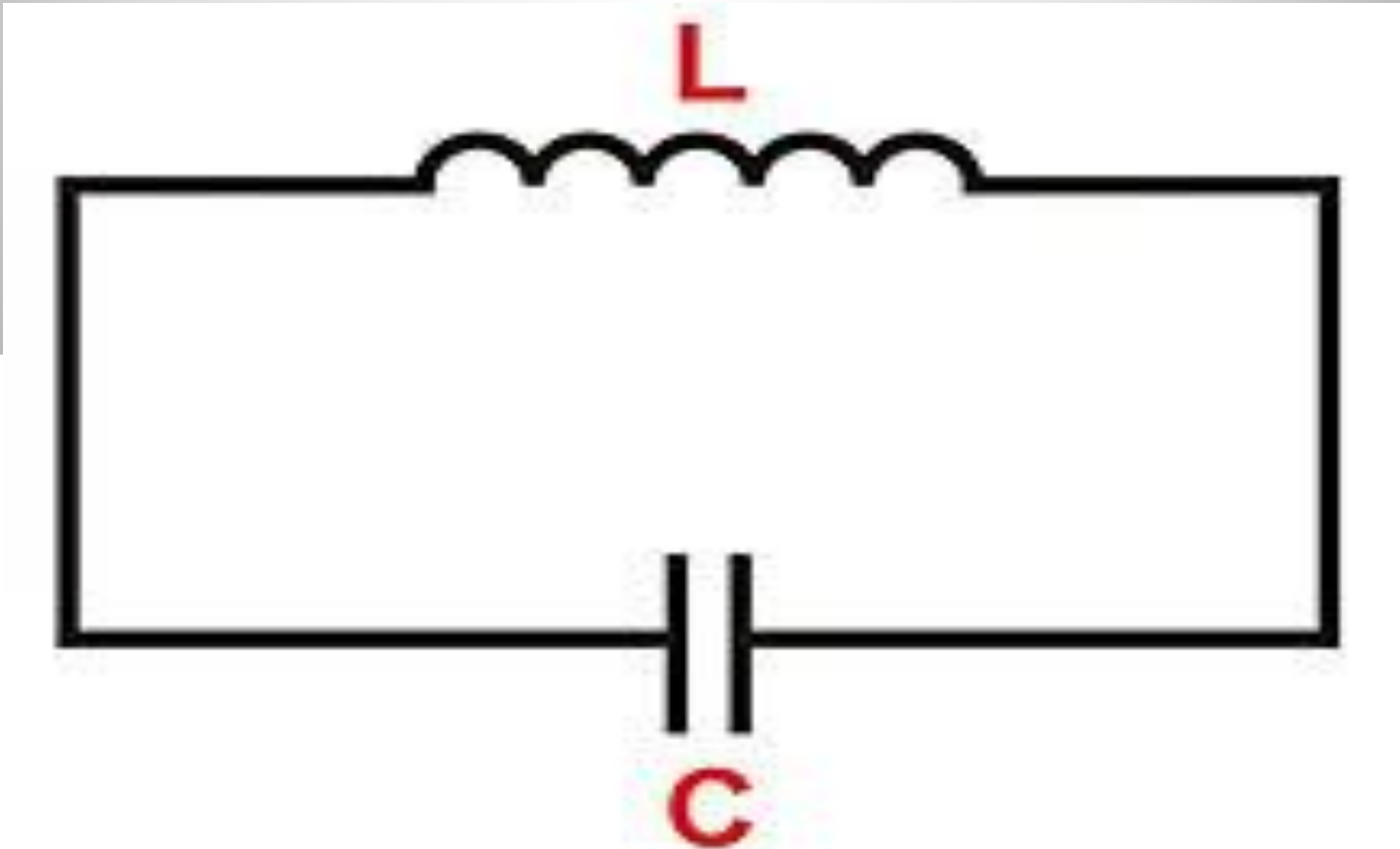
КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ

# **КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР,**

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

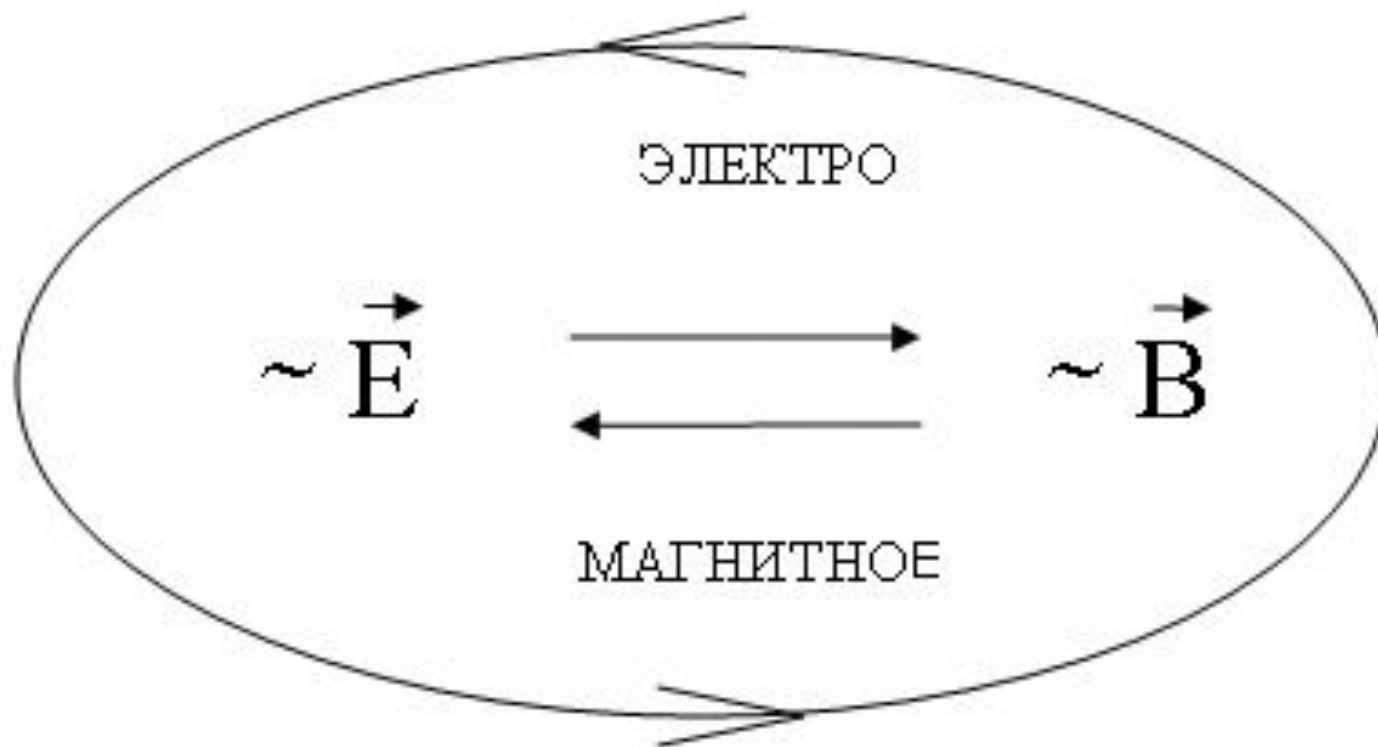


# *Простейший колебательный контур.*



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

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



***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**



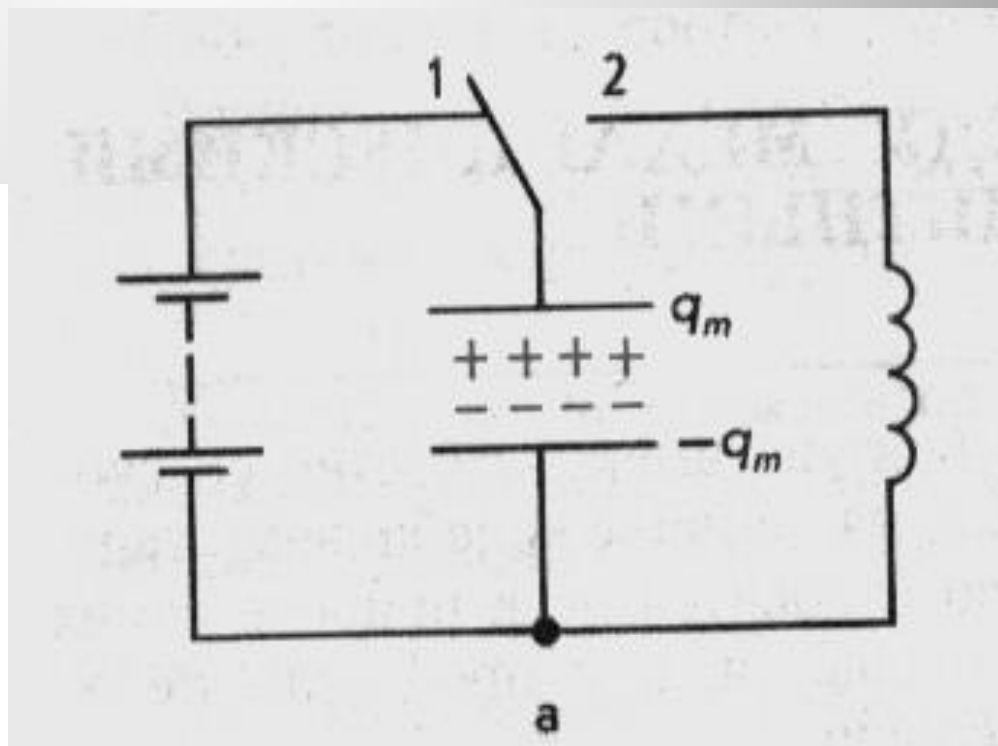
# ***ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ -***

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

# Преобразование энергии в колебательном контуре

0

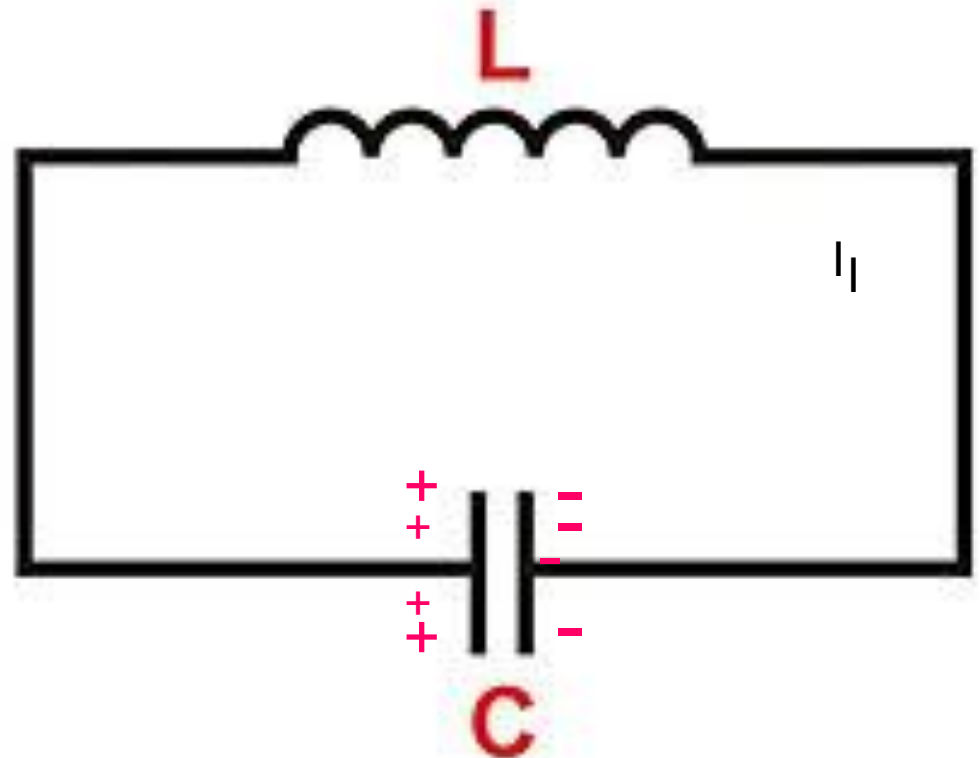
**ЗАРЯДКА  
КОНДЕНСАТОРА**



# Преобразование энергии в колебательном контуре

1

*конденсатор  
получил  
электрическую  
энергию*

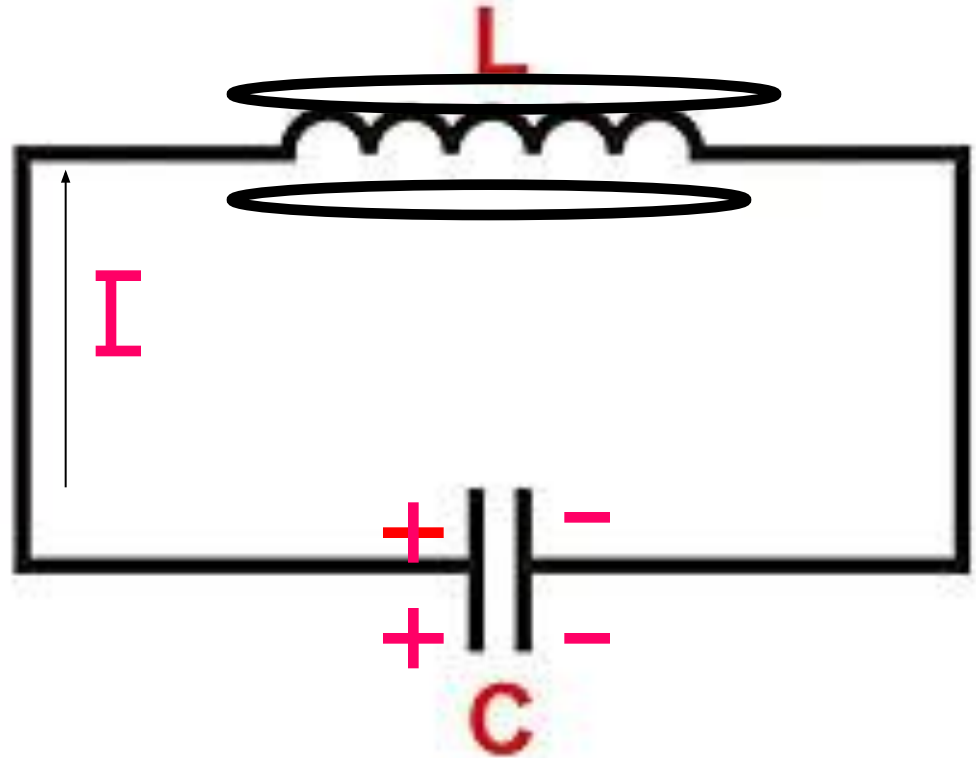


$$W_{эл} = C U^2 / 2$$

# Преобразование энергии в колебательном контуре

2

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

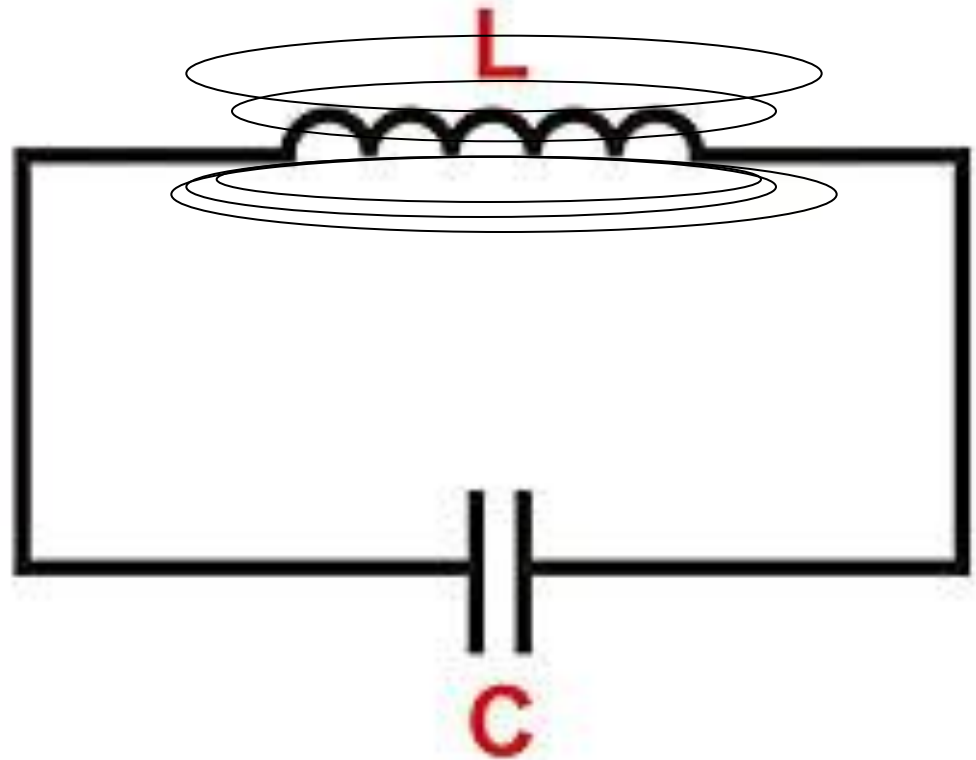


$$W = C u^2 / 2 + L i^2 / 2$$

# Преобразование энергии в колебательном контуре

3

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

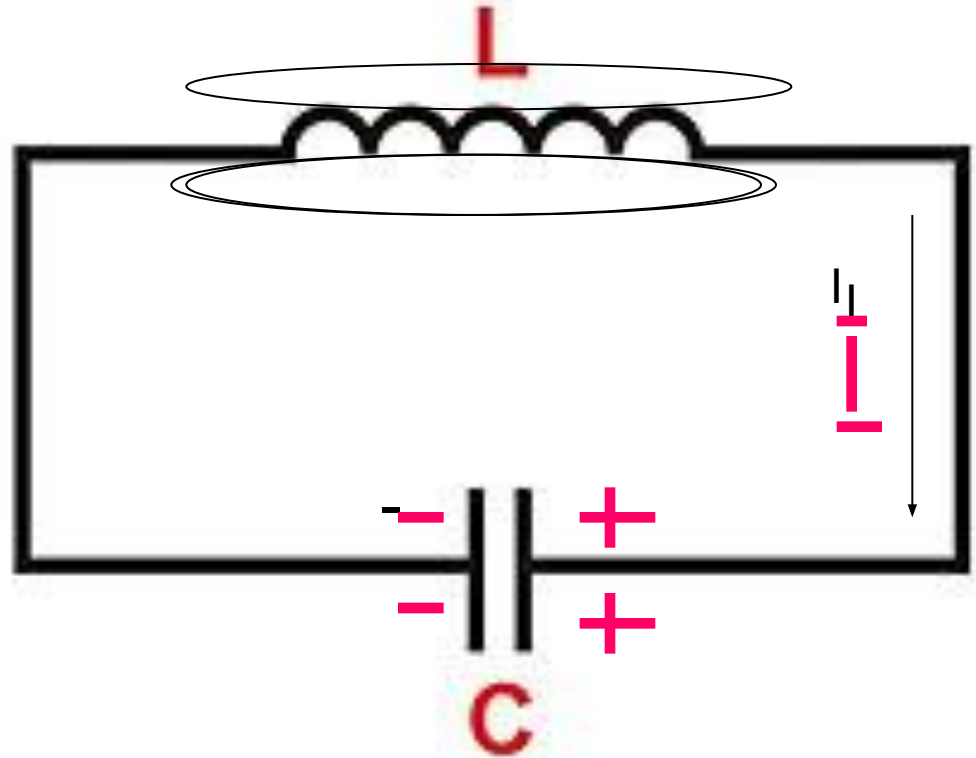


$$W_M = LI^2 / 2$$

# Преобразование энергии в колебательном контуре

4

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

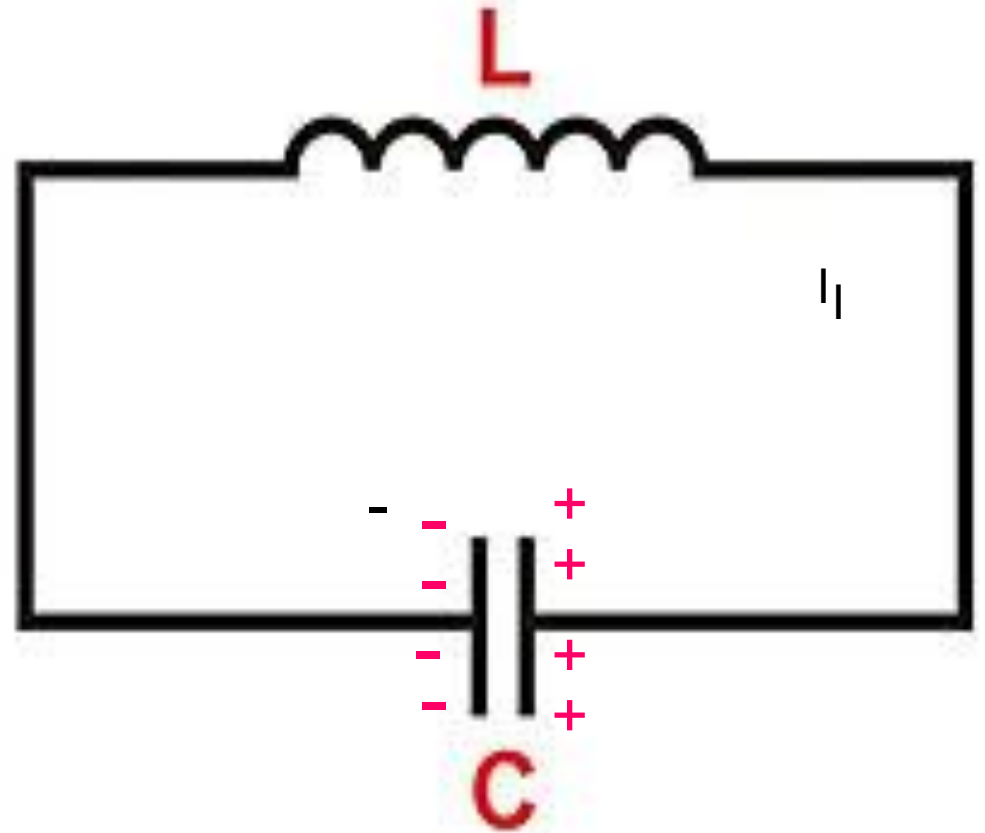


$$W = Li^2 / 2 + Cu^2 / 2$$

# Преобразование энергии в колебательном контуре

5

*Конденсатор  
перезарядился*

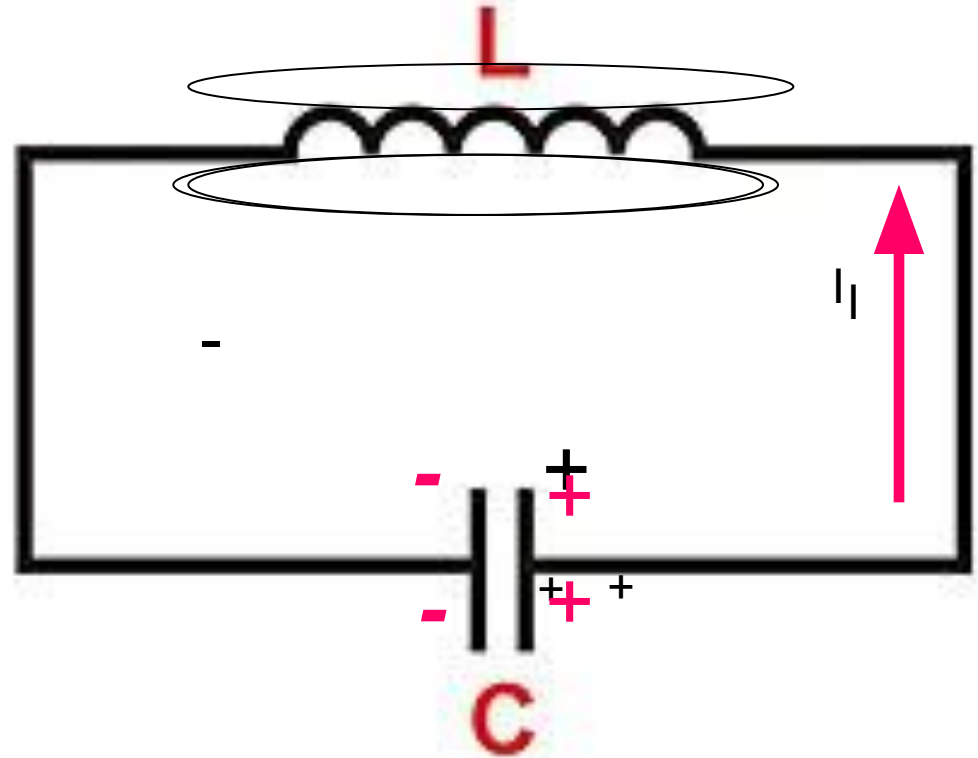


$$W_{\text{эл}} = C U^2 / 2$$

# Преобразование энергии в колебательном контуре

6

Электрическая  
энергия  
конденсатора  
преобразуется в  
магнитную  
энергию катушки  
с током.



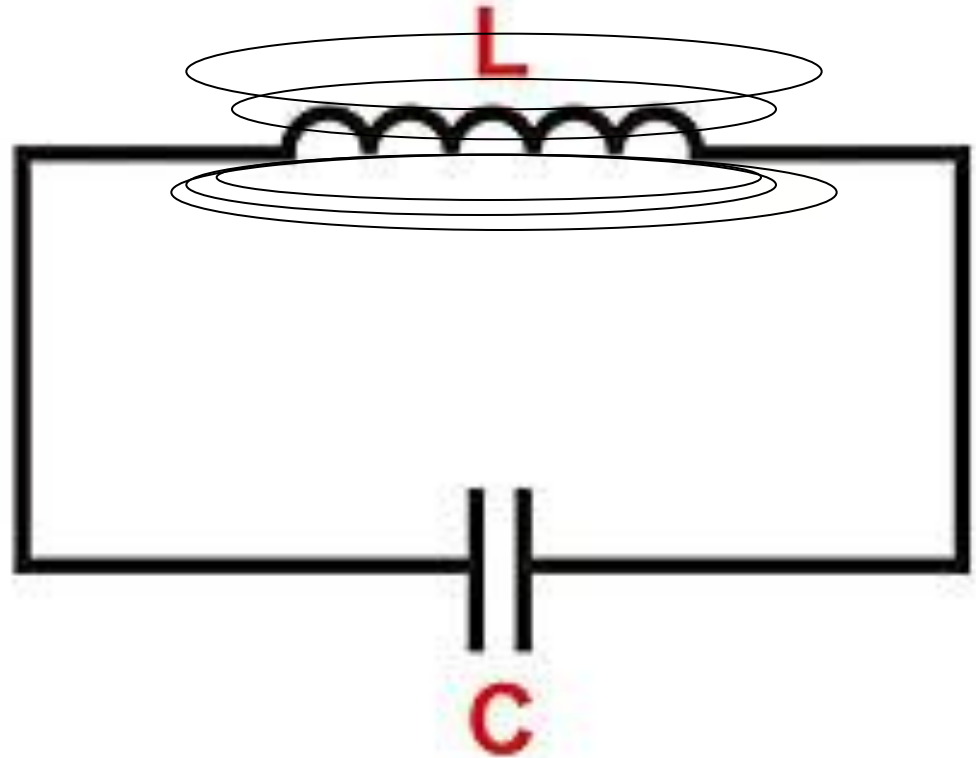
$$W = Li^2 / 2 + Cu^2 / 2$$



# Преобразование энергии в колебательном контуре

7

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

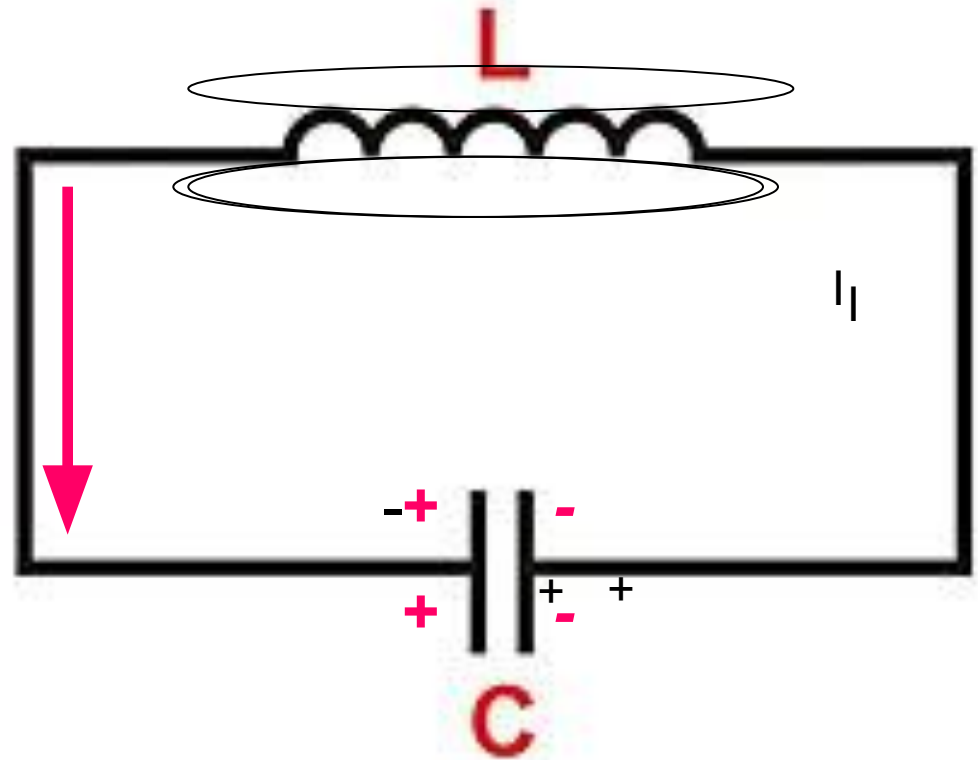


$$W_M = LI^2 / 2$$

# Преобразование энергии в колебательном контуре

8

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

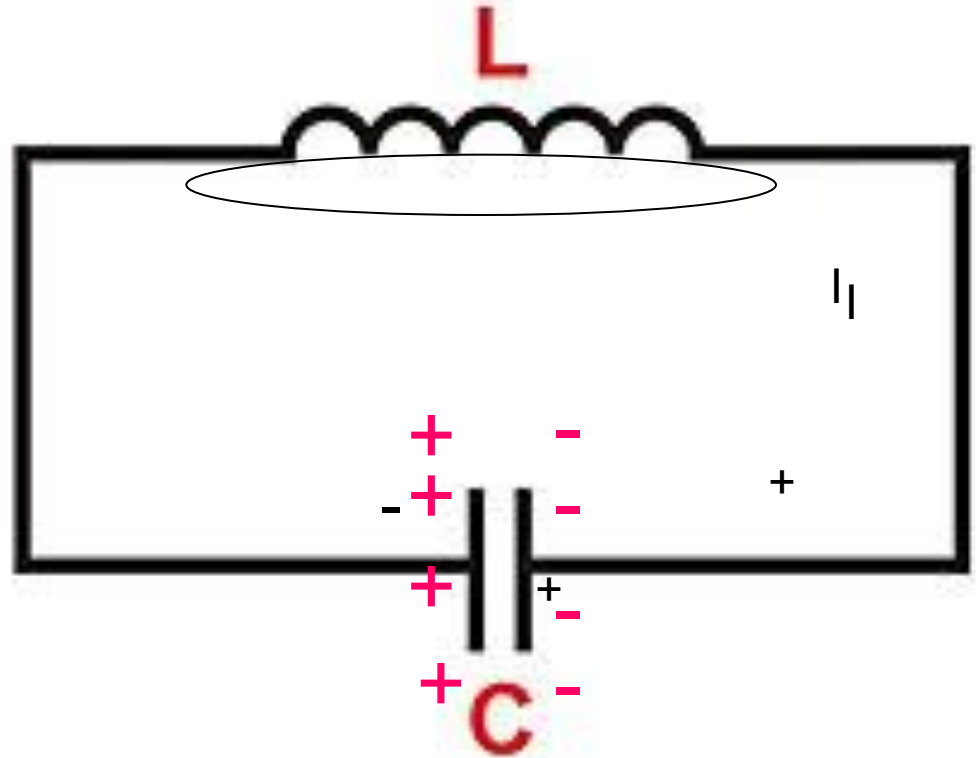


$$W = Li^2 / 2 + Cu^2 / 2$$

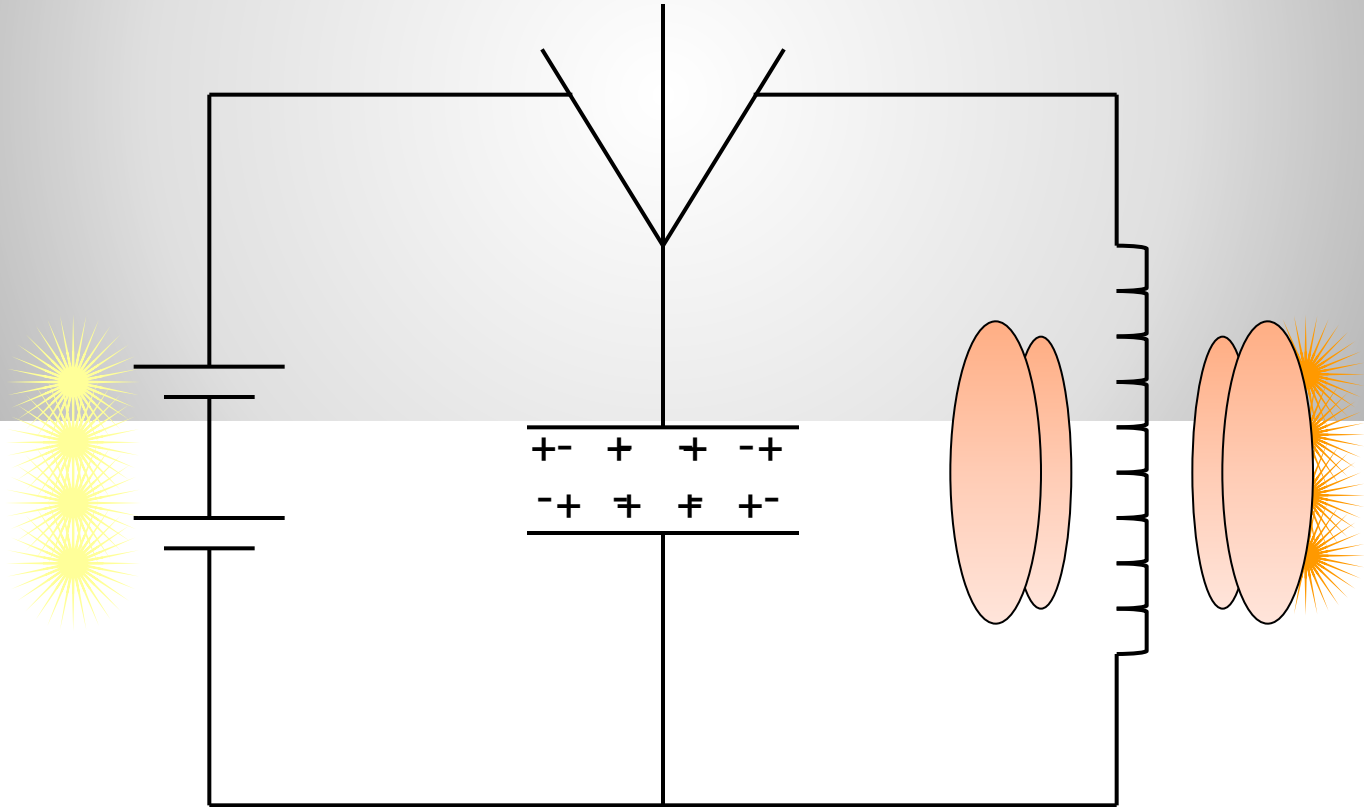
# Преобразование энергии в колебательном контуре

9

*Конденсатор  
зарядился заново.  
Начинается новый  
цикл.*



$$W = C U^2 / 2$$





*Преобразование энергии в  
колебательном контуре*

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