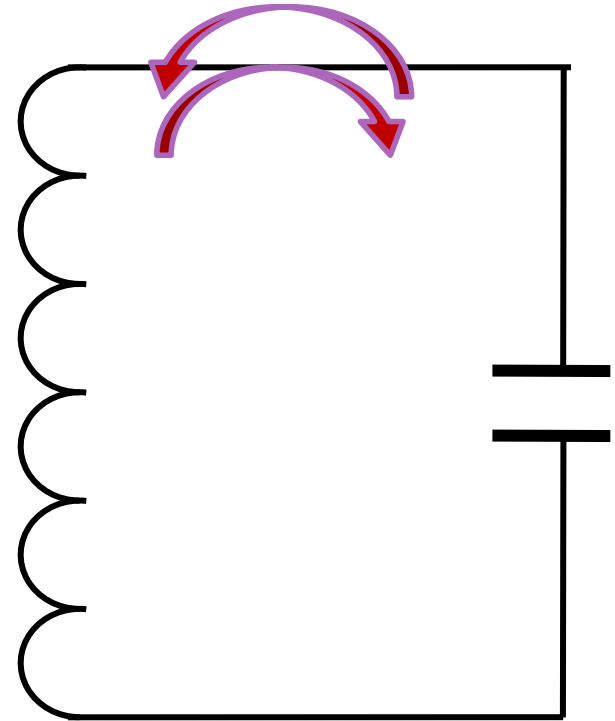
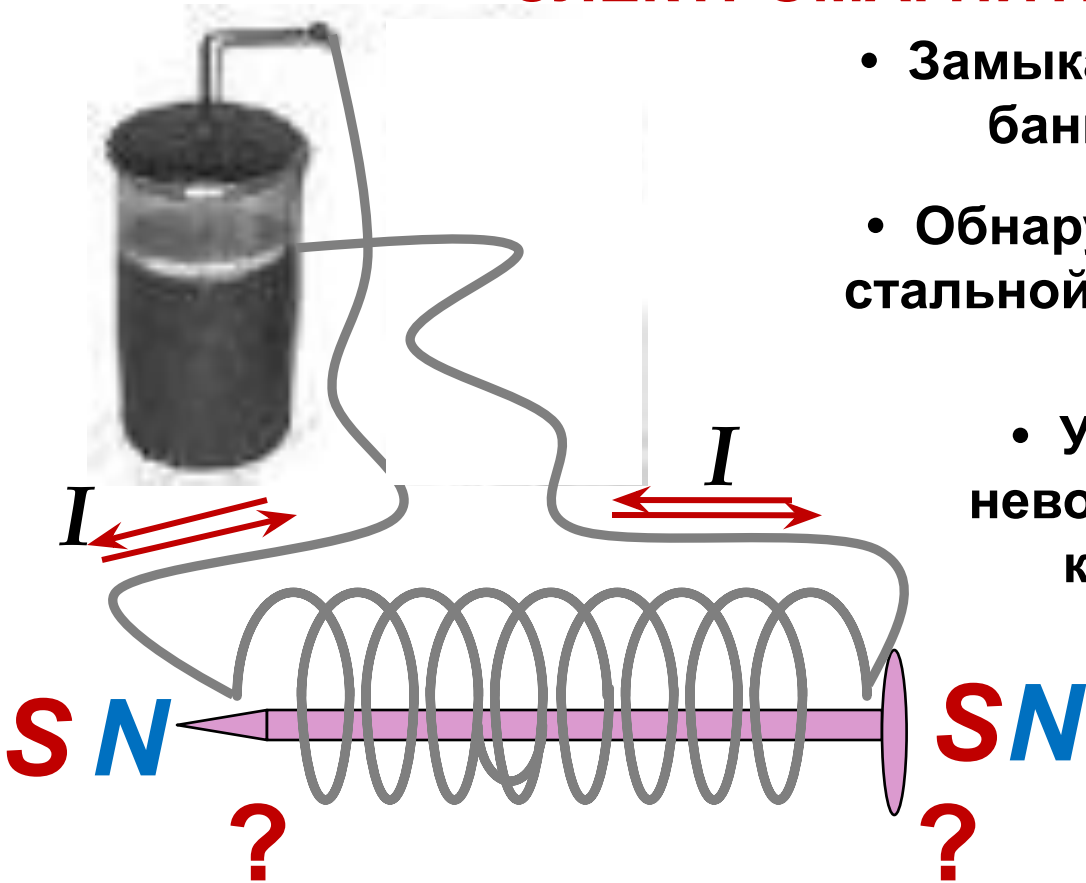


Тема урока: СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР.

Цель урока: Составить представление о процессах, происходящих в колебательном контуре, установить закономерности.



ОТКРЫТИЕ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ



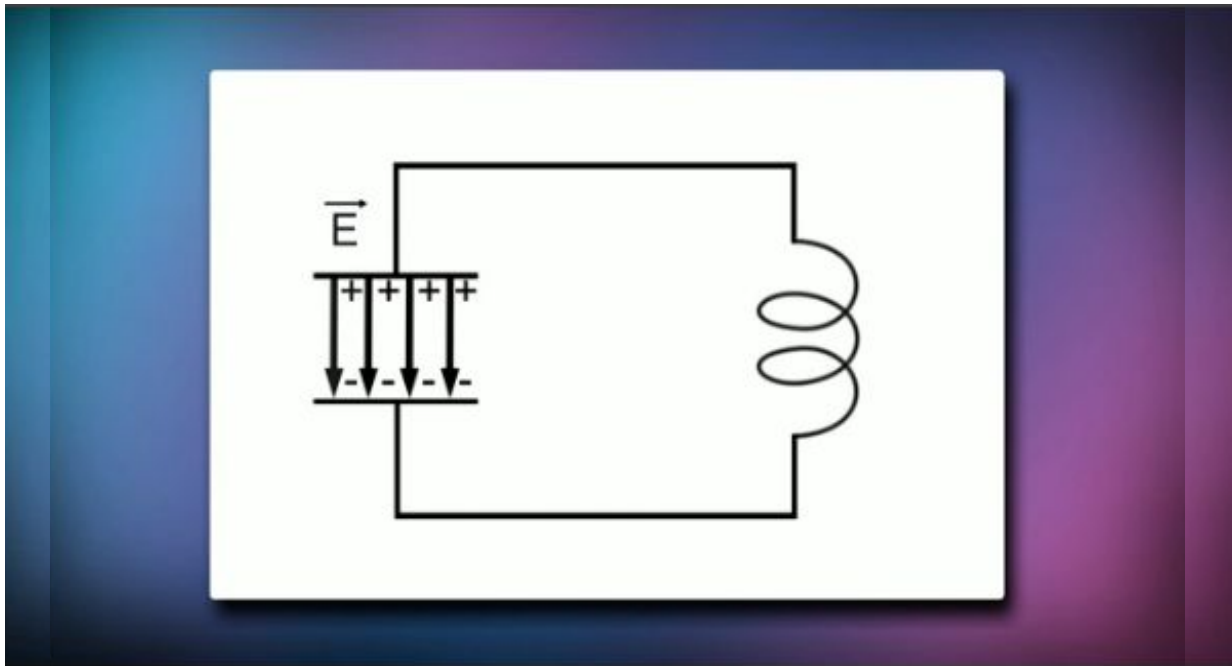
- Замыкали обкладки лейденской банки с помощью катушки
- Обнаруживали намагничивание стальной спицы, помещенной внутрь катушки
- Удивляло то, что заранее невозможно было предсказать, какой конец спицы будет северным полюсом, а какой - южным

- При разрядке конденсатора через катушку возникают колебания: конденсатор успевает многократно перезарядиться и ток меняет направление много раз

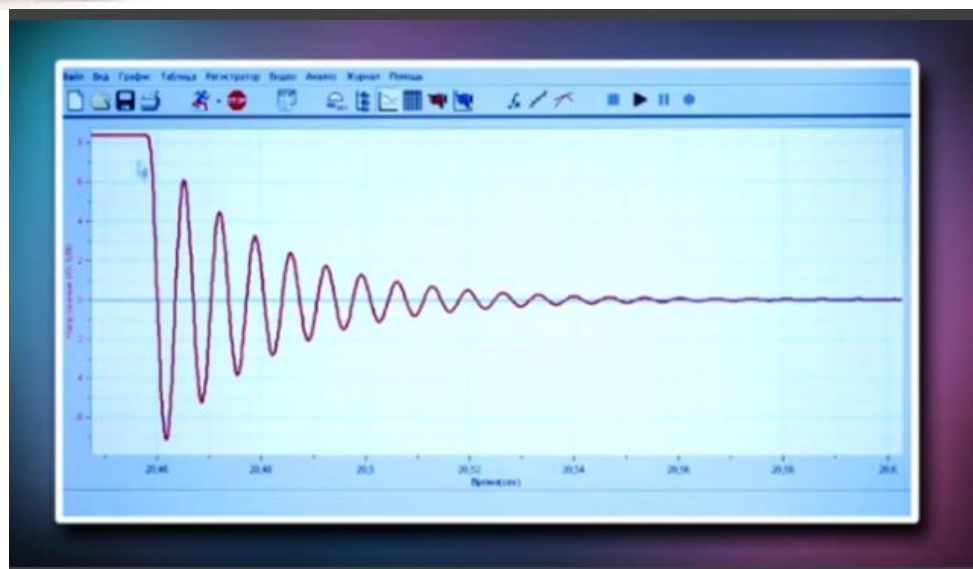
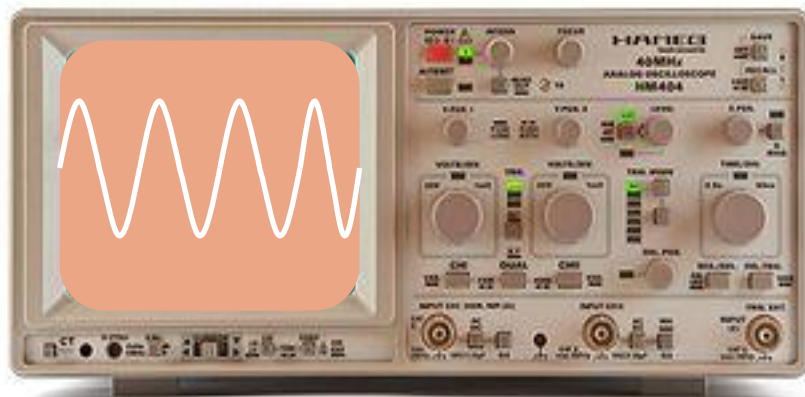
Свободные электромагнитные колебания – это

колебания, возникающие в контуре после сообщения конденсатору электрического заряда, выводящего систему из положения равновесия.

Система, в которой могут осуществляться
свободные электромагнитные колебания
называется
КОЛЕБАТЕЛЬНЫМ КОНТУРОМ

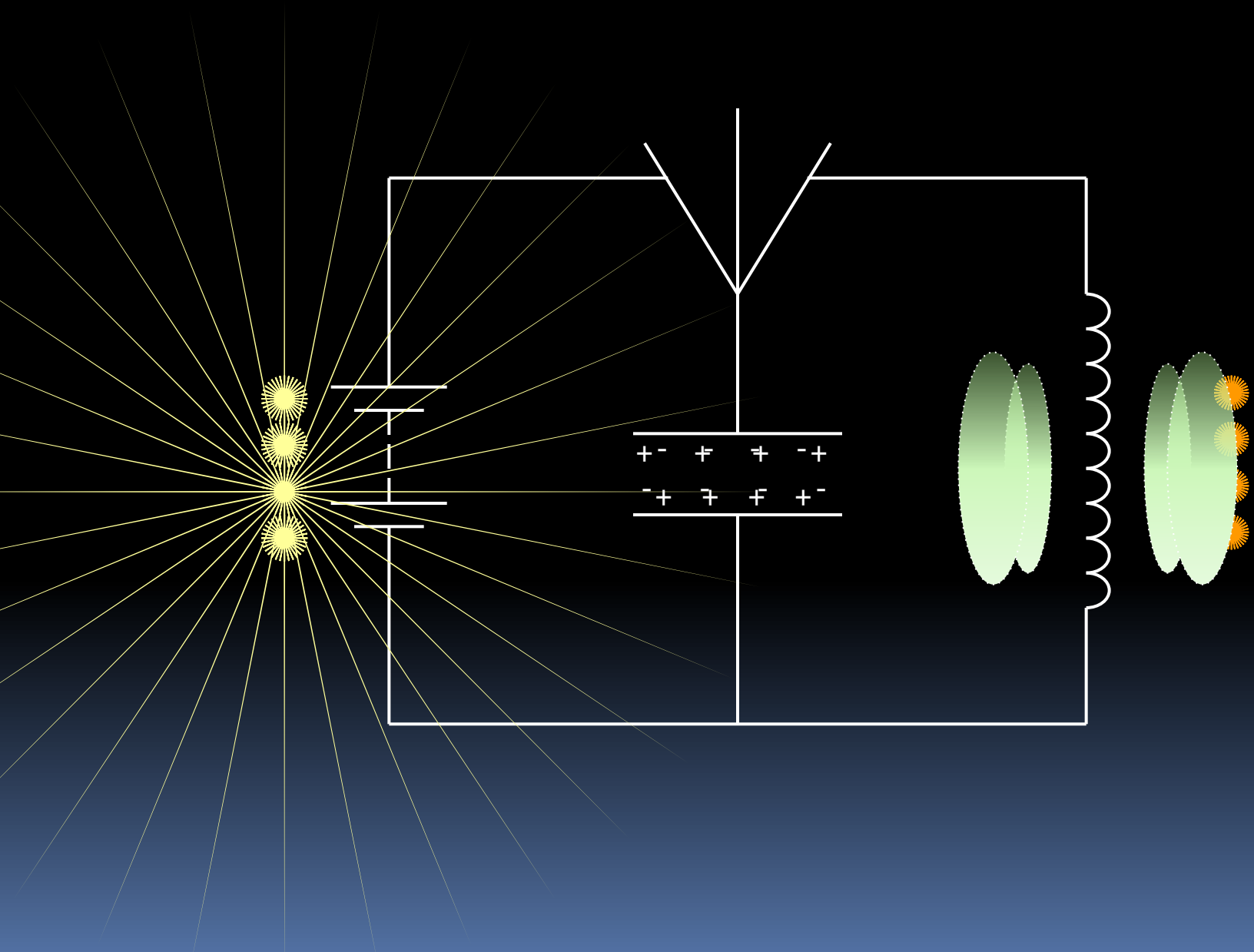


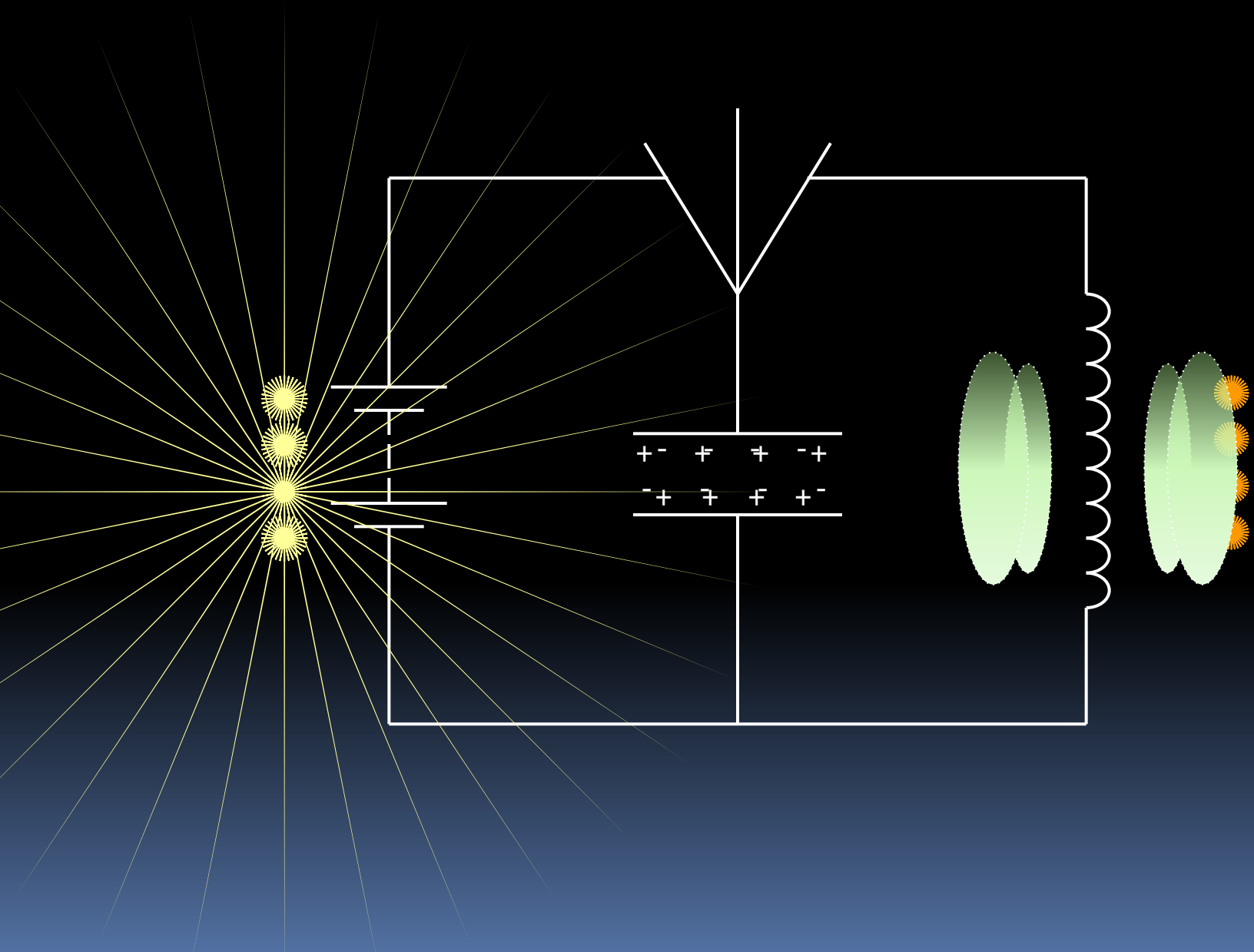
Обнаружить наличие колебаний позволяет
прибор - **ОСЦИЛЛОГРАФ**



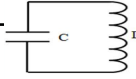
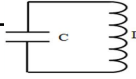
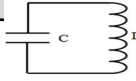
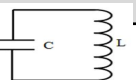
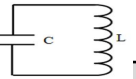
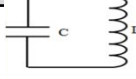
Условия возникновения электромагнитных колебаний

- 1. Наличие колебательного контура.**
- 2. Электрическое сопротивление должно быть очень маленьким.**
- 3. Зарядить конденсатор (вывести систему из равновесия).**



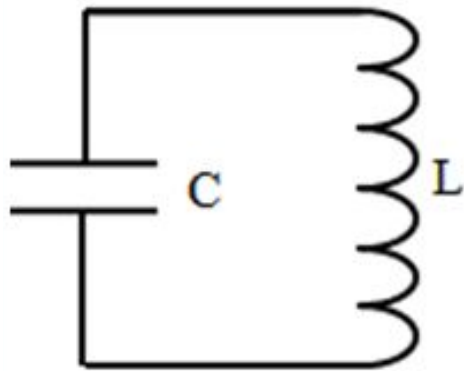


Процессы, происходящие в колебательном контуре

|  | Название процесса | Время, по отношению к периоду T | Заряд q (=0; max, ↑; ↓) | Сила тока i (=0; max; ↑; ↓) | Энергия электрического поля W _{эл} (=0; max; ↑; ↓) $W_{эл.} = \frac{q^2}{2C}$ | Энергия магнитного поля W _м (=0; max; ↑; ↓) $W_{маг.} = \frac{LI^2}{2}$ |
|---|-------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|--|
|  | Зарядка | t=0 | max | 0 | max | 0 |
| | | | q ↓ | i ↑ | ↓ | ↑ |
|  | Разрядка | t=T/4 | q=0 | max | 0 | max |
| U=0 | | | q ↑ | i ↓ | ↑ | ↓ |
|  | Перезарядка | t=T/2 | max | 0 | max | 0 |
| | | | q ↓ | i ↑ | ↓ | ↑ |
|  | Разрядка | t=3T/4 | q=0 | max | 0 | max |
| U=0 | | | q ↑ | i ↓ | | |
|  | Перезарядка | t=T | max | 0 | ↓ | 0 |

$$W_{\text{эл}} = \frac{q_{\text{max}}^2}{2C}$$

энергия электрического поля
конденсатора



$$W_{\text{м}} = \frac{LI_{\text{max}}^2}{2}$$

энергия
магнитного
поля
катушки

$$\frac{q_{\text{max}}^2}{2C} = \frac{LI_{\text{max}}^2}{2}$$

по закону сохранения
энергии

Полная энергия контура

$$W = \frac{q_{max}^2}{2C} = \frac{LI_{max}^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2}$$

$$q'' = -\frac{1}{LC}q$$

Уравнение, описывающее колебания в контуре

$$q'' = -\frac{1}{LC}q$$

$$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

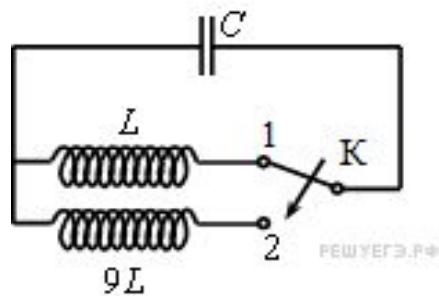
$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}$$

формула Томсона

$$q = q_{max} \cos \omega_0 t$$

1. Как и во сколько раз изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре, если емкость конденсатора увеличить в 4 раза ?

2. Как изменится период собственных колебаний контура(см. рисунок), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



Ответы к заданиям

1. v уменьшится в 2 раза
2. T увеличится в 3 раза (1)

| A | B |
|---|---|
| 2 | 4 |

Д/З §27, 28,30, УПР.4 №2

СПАСИБО ЗА УРОК !
