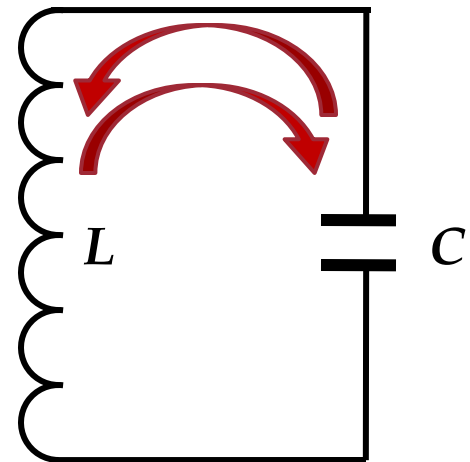
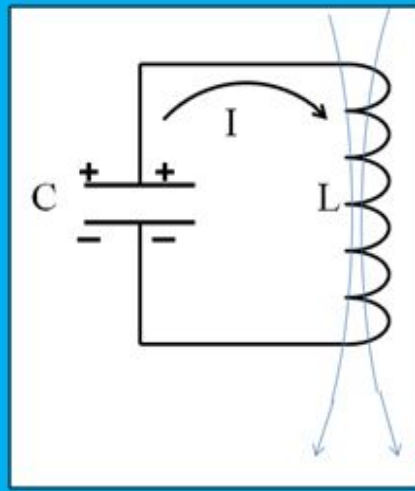
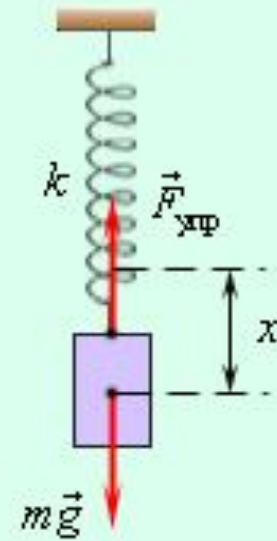
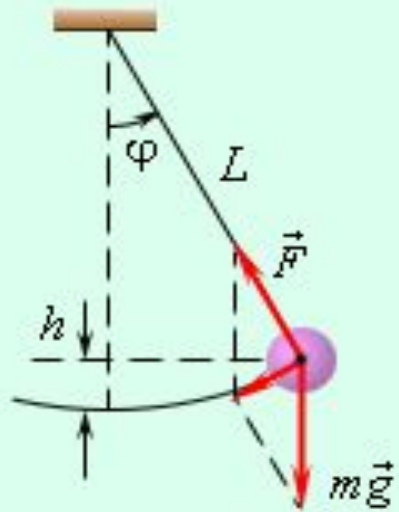


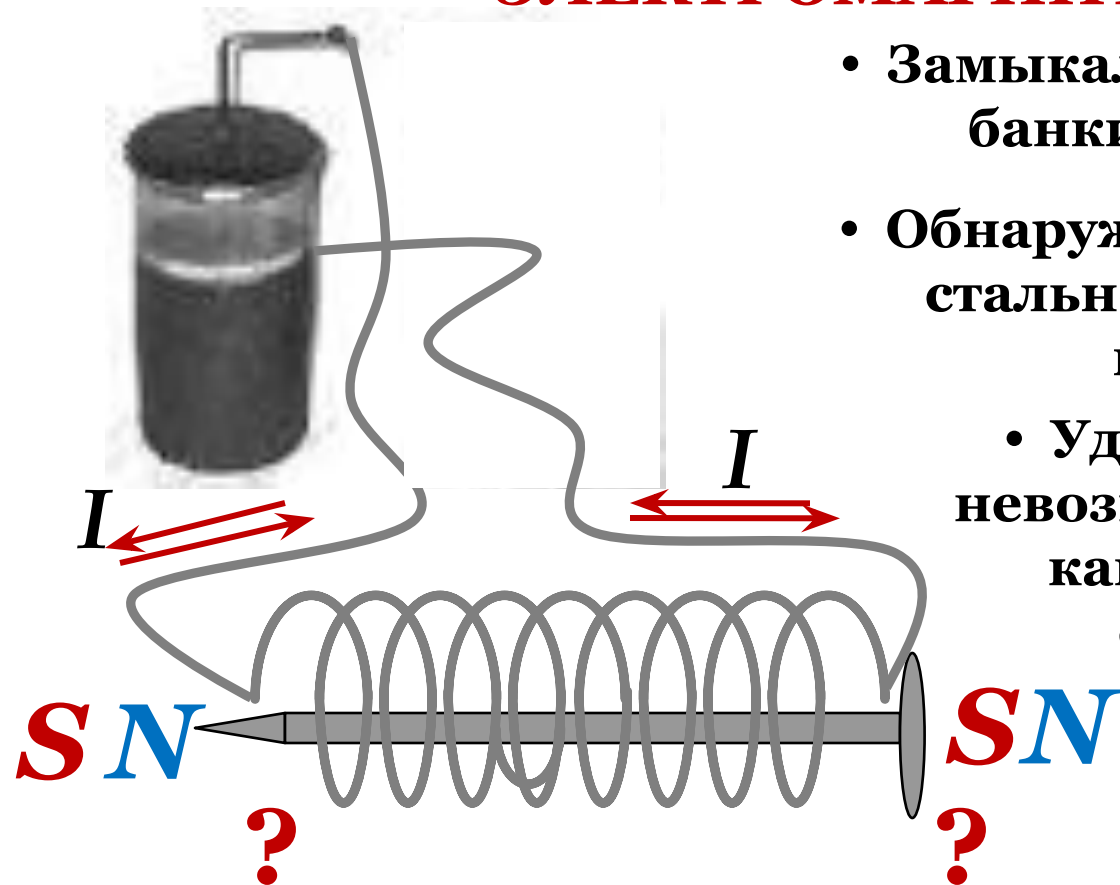
СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ В КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ





**Кроме свободных механических колебаний
существуют
СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
КОЛЕБАНИЯ**

ОТКРЫТИЕ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

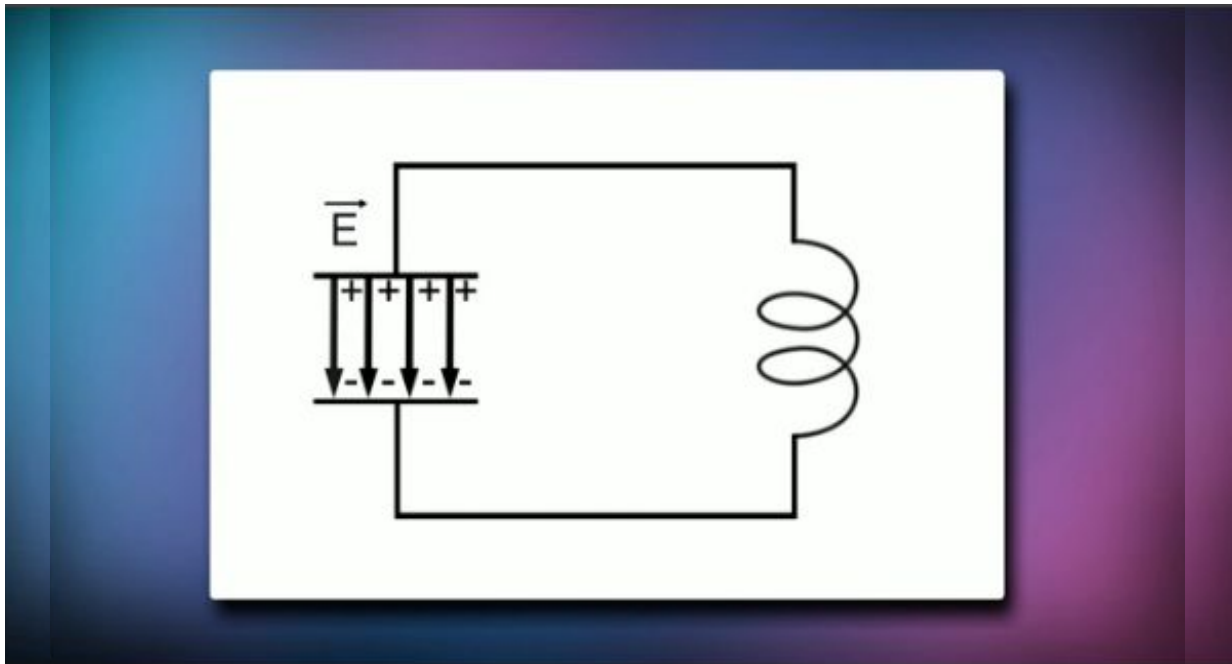


- Замыкали обкладки лейденской банки с помощью катушки
- Обнаруживали намагничивание стальной спицы, помещенной внутрь катушки
 - Удивляло то, что заранее невозможно было предсказать, какой конец спицы будет северным полюсом, а какой - южным

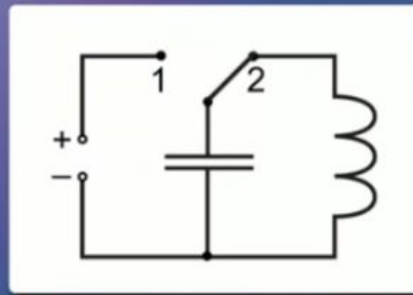
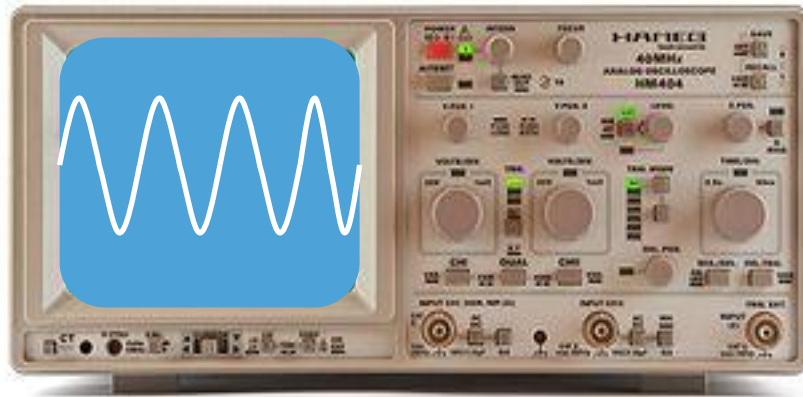
• При разрядке конденсатора через катушку возникают колебания: конденсатор успевает многократно перезарядиться и ток меняет направление много раз

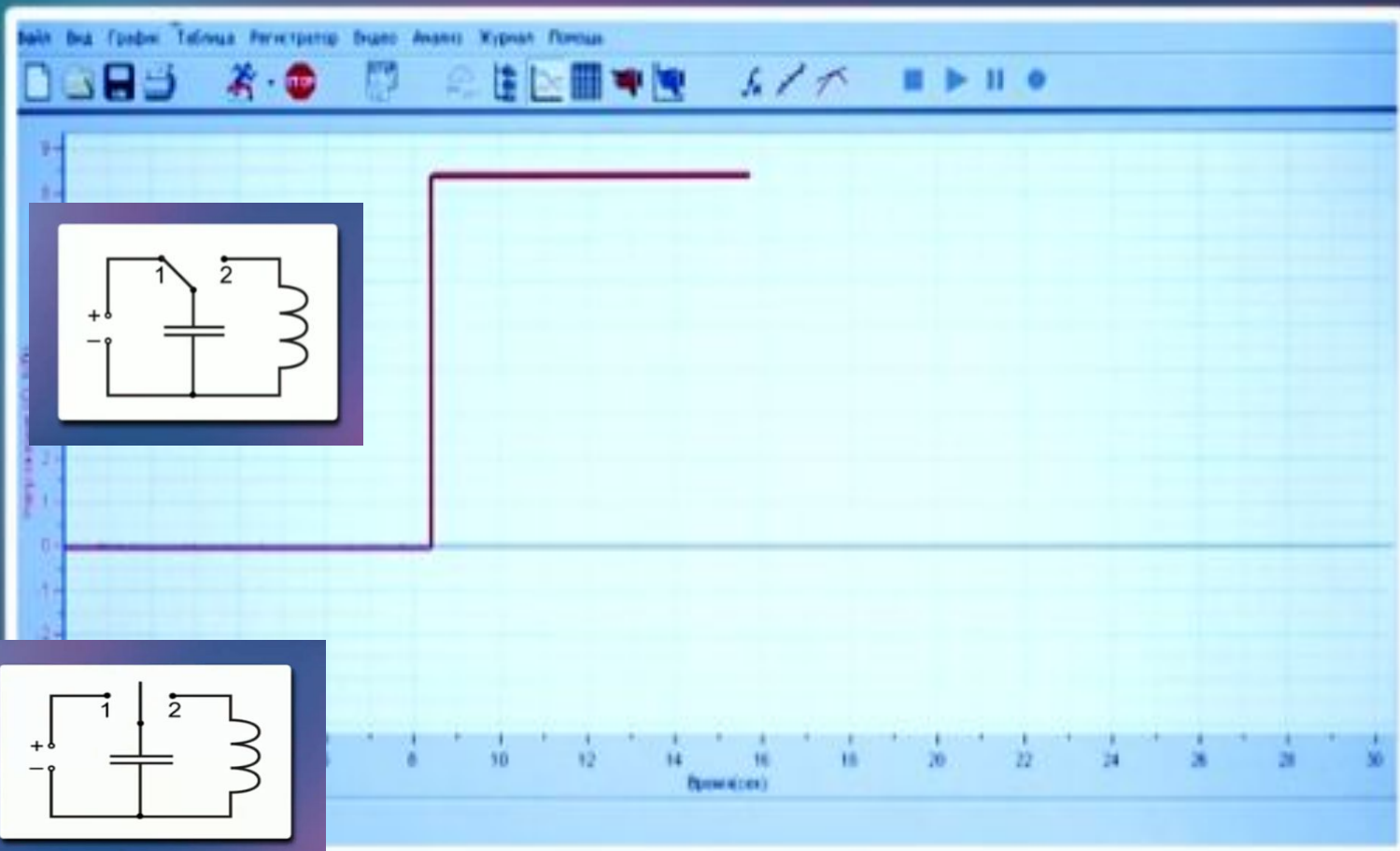
Периодические или почти периодические изменения заряда, силы тока и напряжения называются **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ**

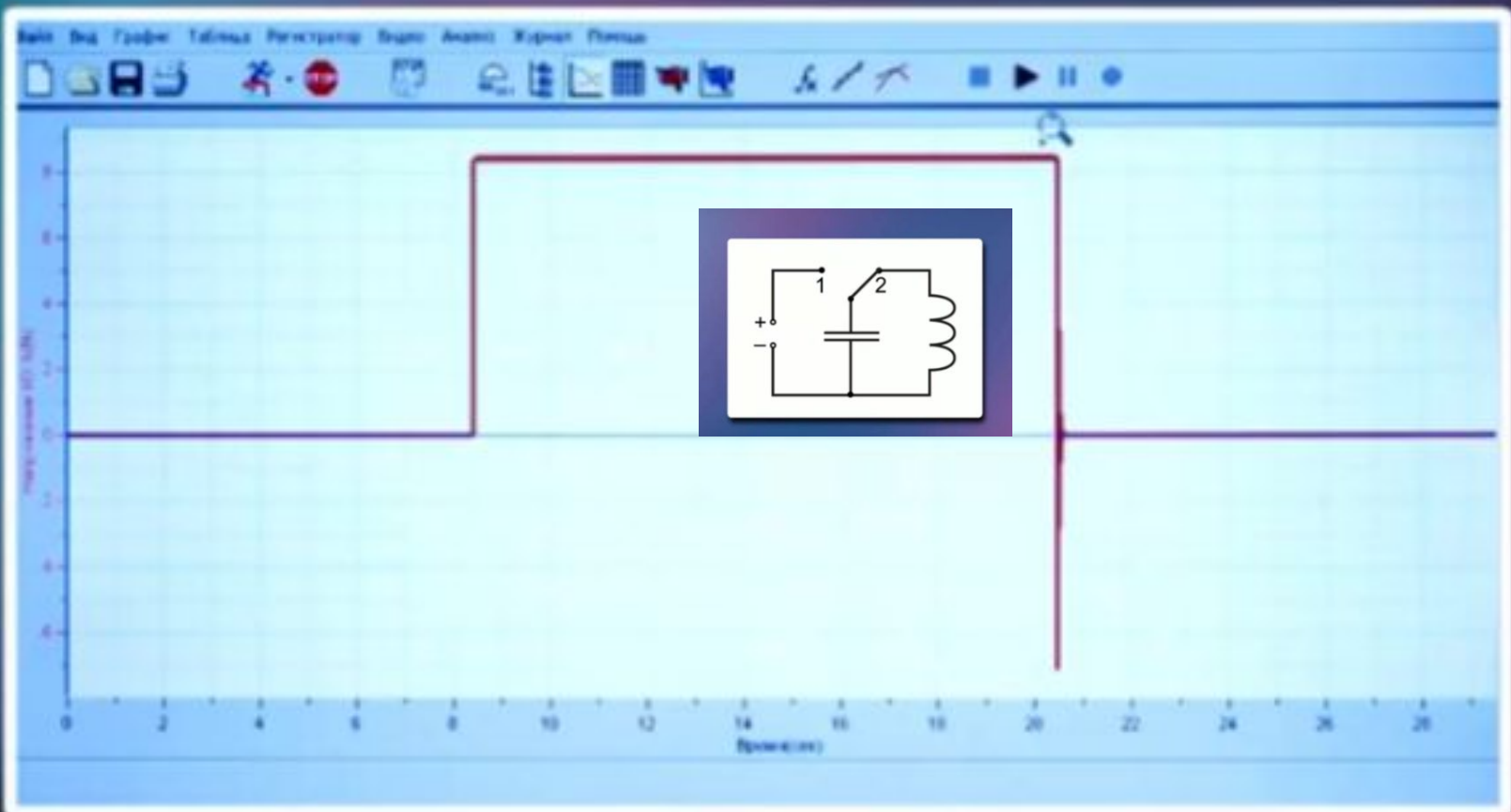
Система, в которой могут осуществляться такие колебания, называется **КОЛЕБАТЕЛЬНЫМ КОНТУРОМ**



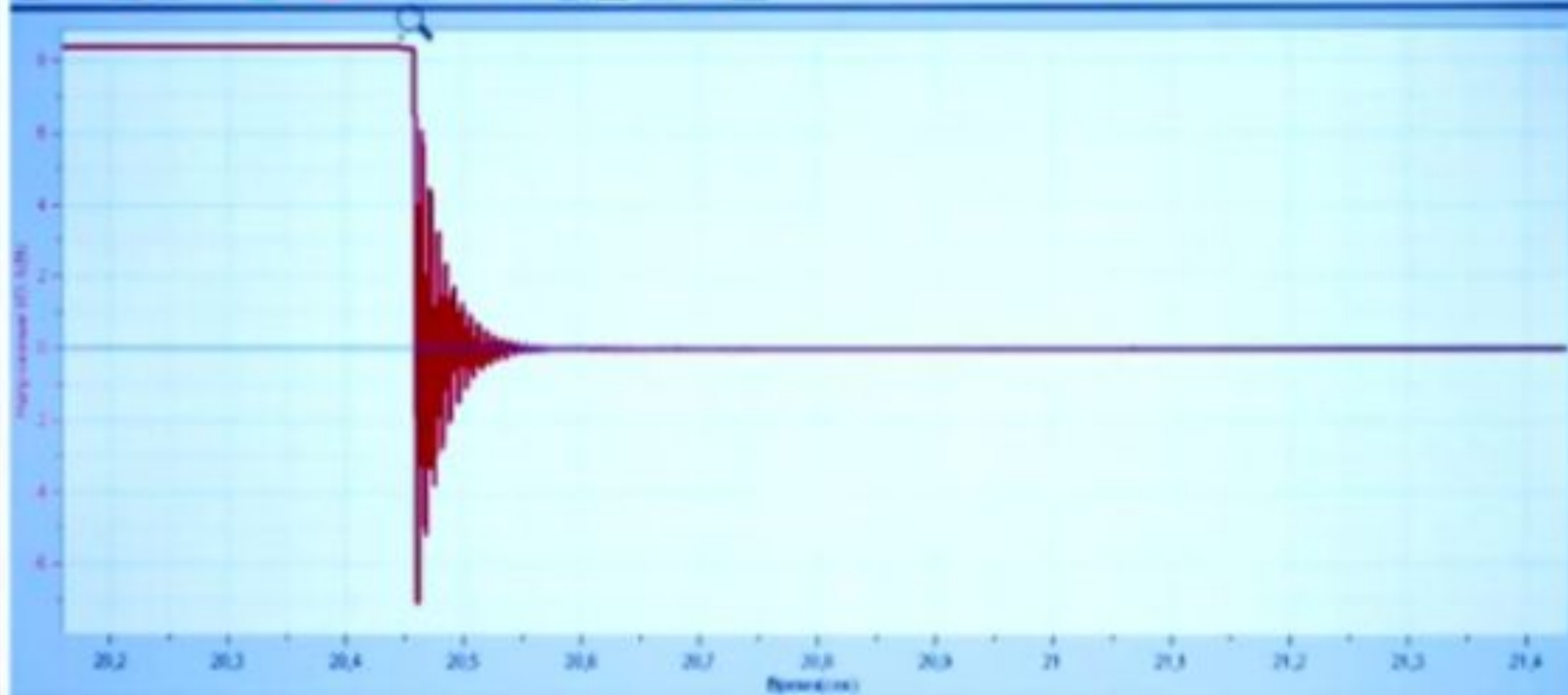
Обнаружить наличие колебаний позволяет
прибор - **ОСЦИЛЛОГРАФ**



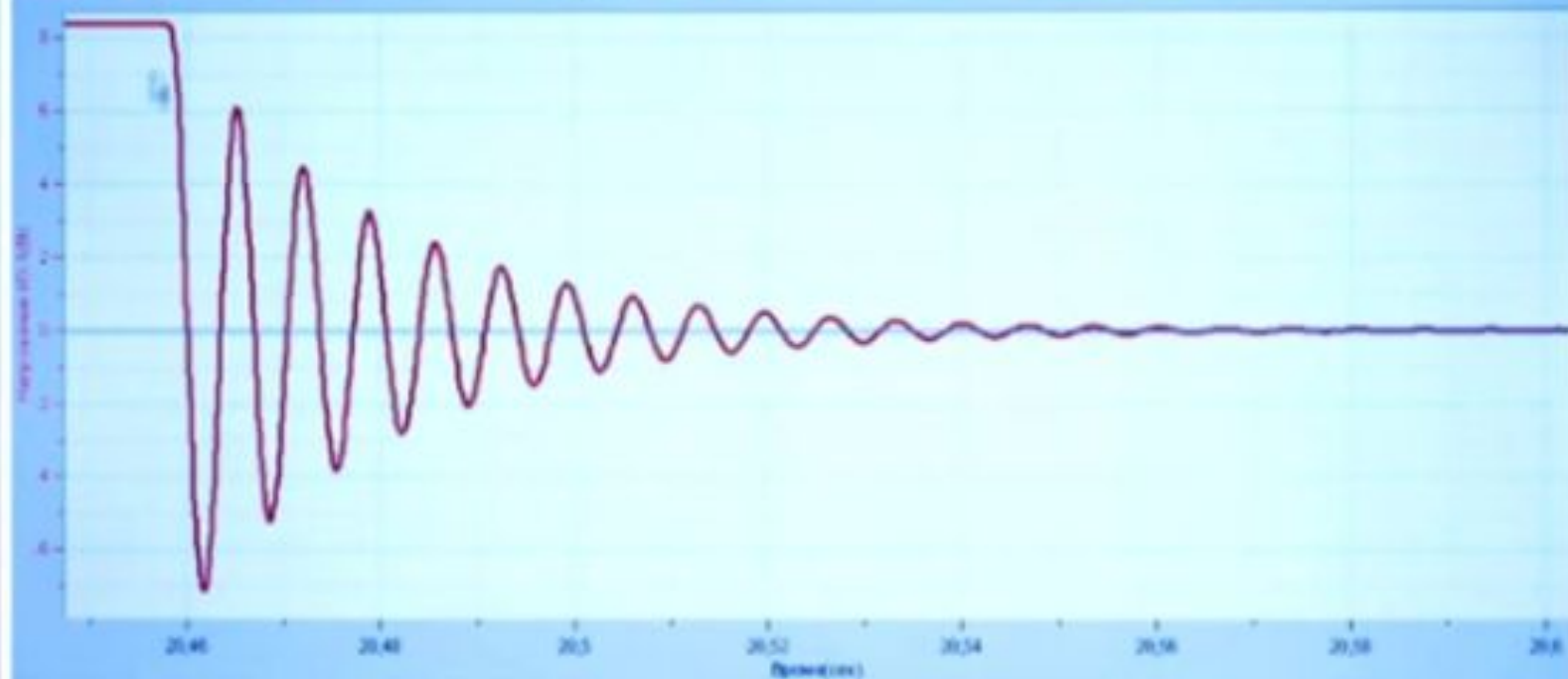




Файл Вид График Таблица Регистратор Выход Анализ Журнал Помощь

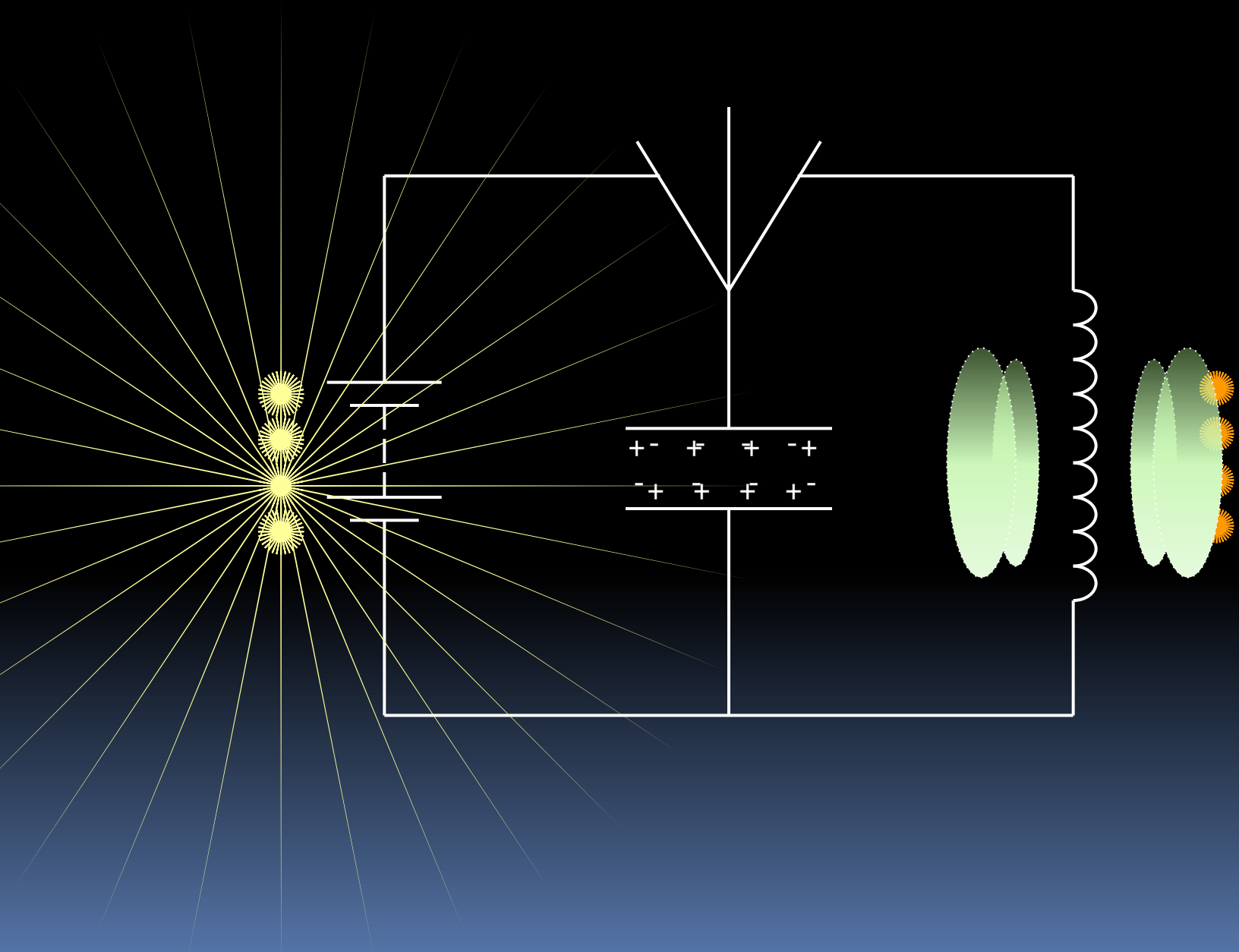


Файл Вид График Таблица Регистратор Ввод Анализ Журнал Помощь



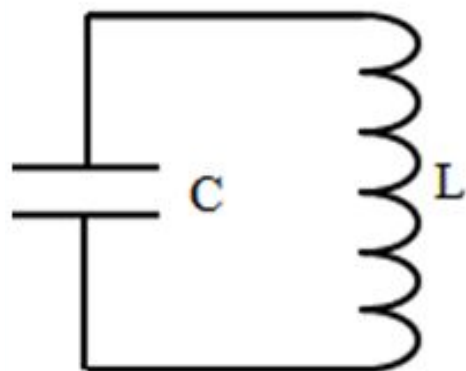
Условия возникновения электромагнитных колебаний

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



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

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

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

$$\left(\frac{Li^2}{2}\right)' + \left(\frac{q^2}{2C}\right)' = 0$$

$$\frac{L}{2} \cdot 2i \cdot i' = -\frac{1}{2C} \cdot 2q \cdot q'$$

$$\left(\frac{Li^2}{2}\right)' = -\left(\frac{q^2}{2C}\right)'$$

$$i = q' \quad i' = q''$$

$$Li i' = -\frac{qi}{C}$$

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

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

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

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

формула Томсона

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

Как и во сколько раз измениться частота собственных электромагнитных колебаний в контуре, если емкость конденсатора увеличит в 4 раза ?

Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. Индуктивность катушки уменьшили от 36 мГн до 4 мГн. Как и во сколько раз изменится в результате этого частота электромагнитных колебаний в контуре?

В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1=1$ мкГн и $L_2=2$ мкГн ,а также два конденсатора, емкость которых $C_1=30$ пФ и $C_2=40$ пФ. При каком выборе двух элементов из этого набора частота собственных колебаний контура будет наибольшей ?

В колебательном контуре зависимость заряда q на конденсаторе от времени t имеет вид

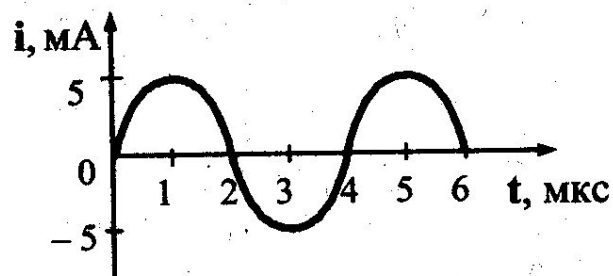
$$q = 10^{-4} \cos 10\pi t$$

Какую информацию о колебаниях заряда в контуре можно получить из этого уравнения?

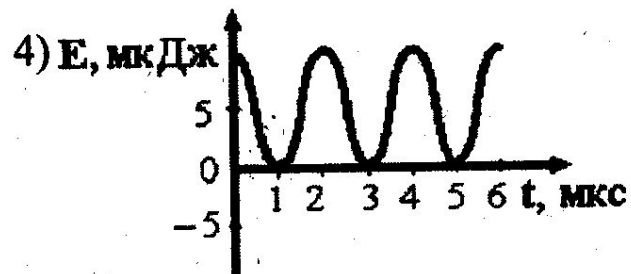
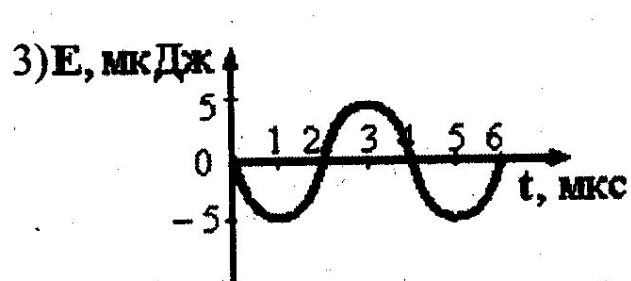
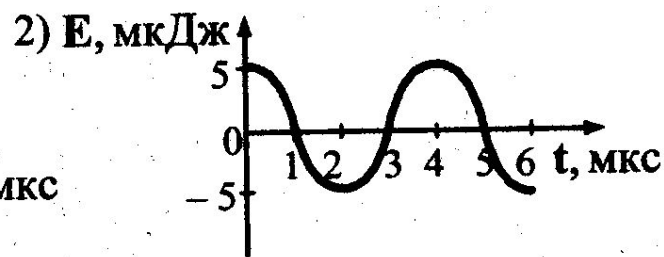
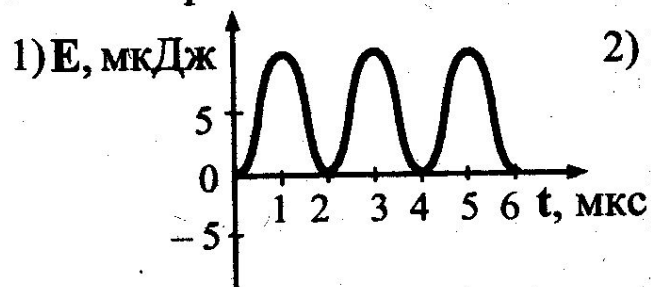
Заполнить таблицу для электромагнитных колебаний в контуре и построить график зависимости $q(t)$ и $i(t)$ (схематично).

	0	$T/4$	$T/2$	$3T/4$	T
q					
i					

207 (П, ВО). На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре.



На каком из графиков правильно показан процесс изменения энергии электрического поля конденсатора?



Ответы к тесту

1.Б

2.В

3.Г

4.А

5.Б

6. В

7. А

8. Б

9. Г

10. В

Д/з §27, 28,30, упр.4 №2

CD формула Томсона тесты 1-4

A series of horizontal lines in white and red, extending from the left edge of the slide and ending under the text 'CD формула Томсона тесты 1-4'.

Спасибо за урок!

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines in red and white, extending across the width of the slide below the text.

