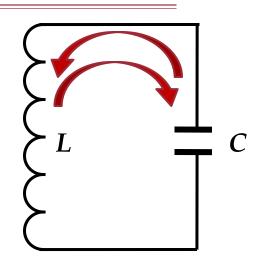
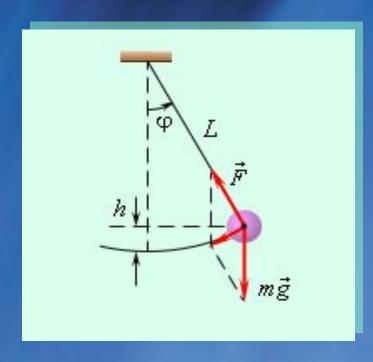
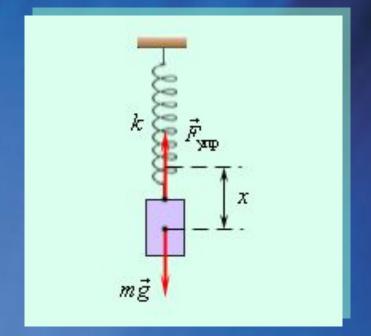
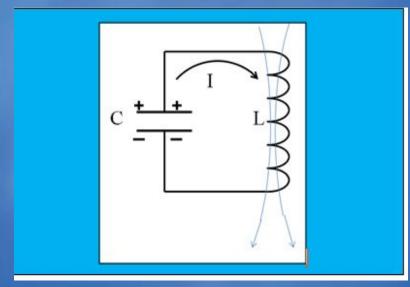
СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ В КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ









Кроме свободных механических колебаний существуют СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

ОТКРЫТИЕ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

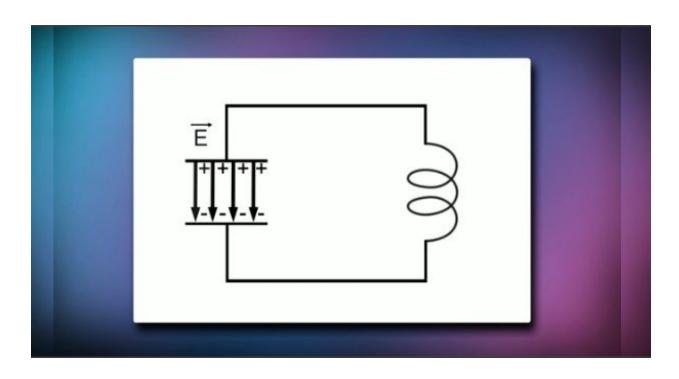


• При разрядке конденсатора через катушку возникают колебания: конденсатор успевает многократно перезарядиться и ток меняет направление много раз

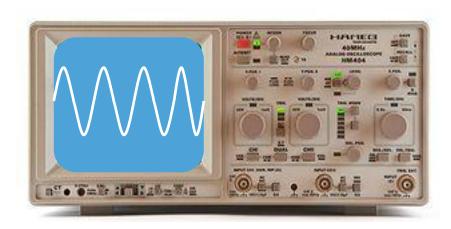
Периодические или почти периодические изменения заряда, силы тока и напряжения называются ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ

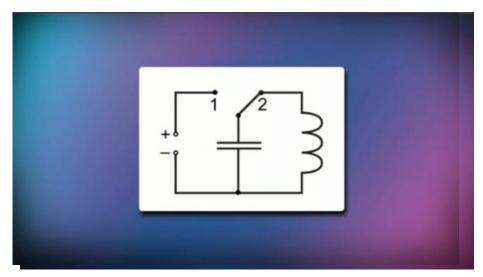
Система, в которой могут осуществляться такие колебания, называется

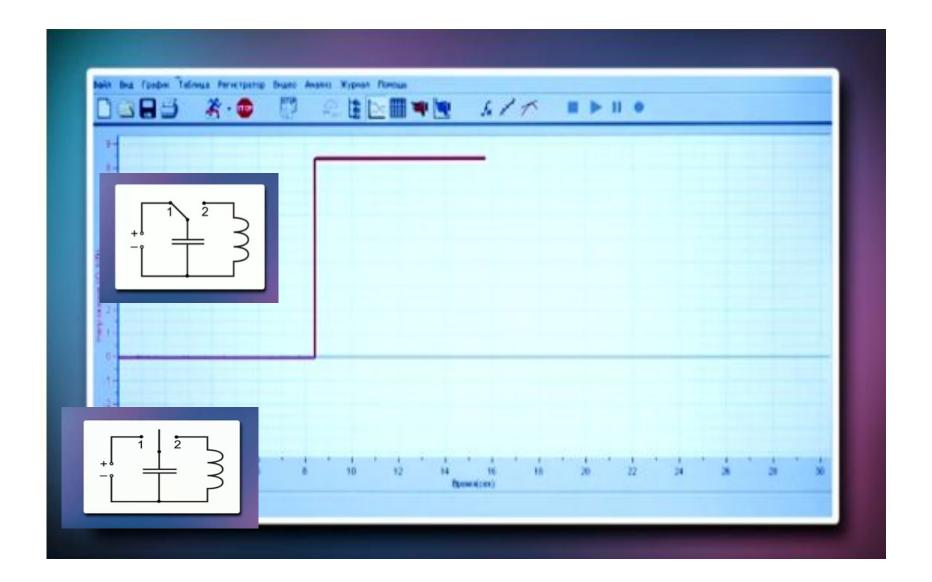
КОЛЕБАТЕЛЬНЫМ КОНТУРОМ

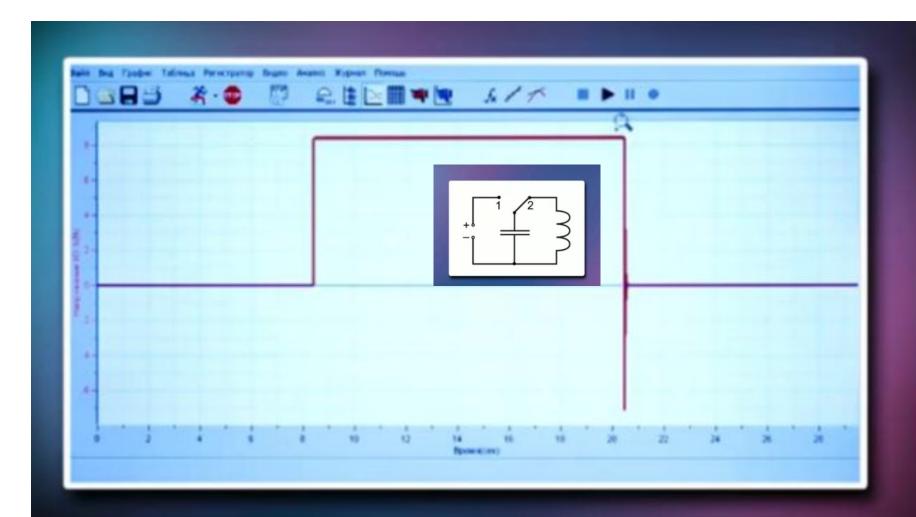


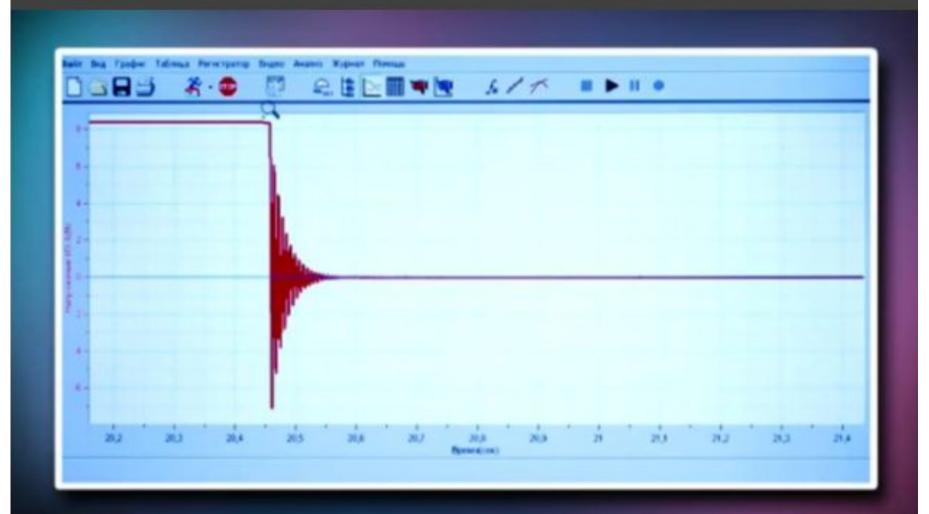
Обнаружить наличие колебаний позволяет прибор - **ОСЦИЛЛОГРАФ**

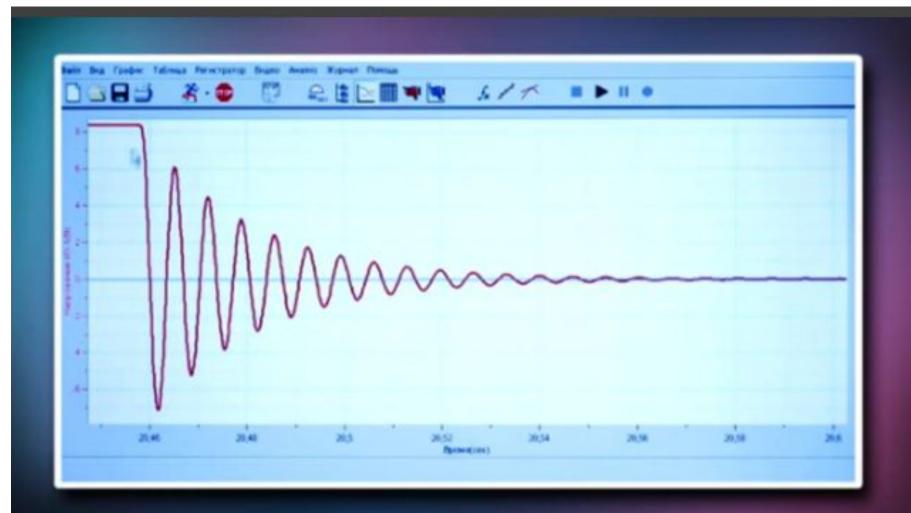






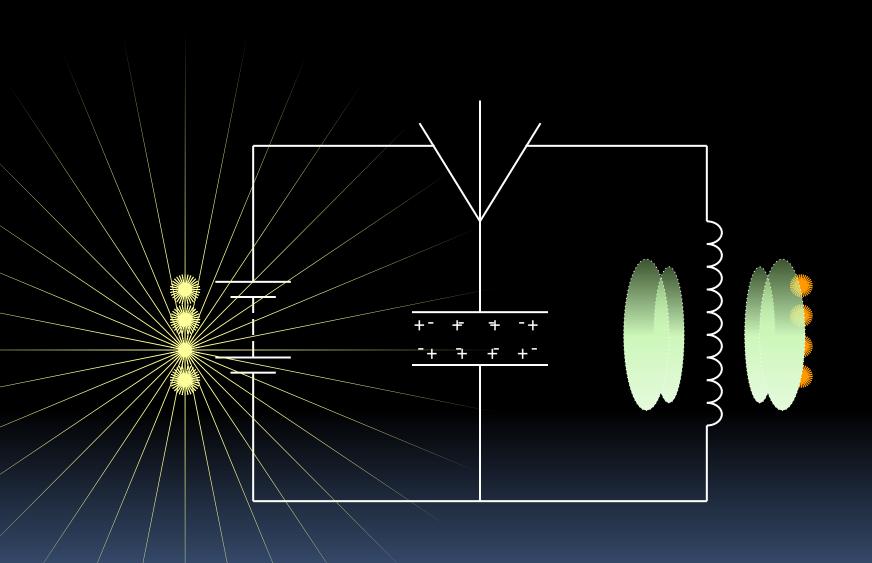






Условия возникновения электромагнитных колебаний

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



$$W_{\scriptscriptstyle \mathfrak{I}\mathcal{I}}=rac{q_{max}^2}{2C}$$

энергия электрического поля конденсатора

$$\frac{\perp}{}_{c}$$

$$W_{\rm M}=\frac{LI_{max}^2}{2}$$

энергия магнитного поля катушки

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

по закону сохранения энергии

Полная энергия

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

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

Периодические изменения заряда, силы тока, напряжения называются А. механическими колебаниями Б. электромагнитными колебаниями В. свободными колебаниями Г. вынужденными колебаниями Колебательный контур состоит из А. катушки и резистора Б. конденсатора и лампы В. конденсатора и катушки индуктивности Г. конденсатора и вольтметра Условия возникновения электромагнитных колебаний: А. Наличие колебательного контура Б. Электрическое сопротивление должно быть очень маленьким. В. Зарядить конденсатор (вывести систему из равновесия). Г. Все три условия (А, Б и В) Какой энергией обладает колебательный контур в момент, когда заряд конденсатора максимален? А. Энергией электрического поля Б. Энергией магнитного поля В. Энергией магнитного и электрического полей Г. Энергией гравитационного, магнитного и электрического полей. Какой энергией обладает колебательный контур в момент, когда ток в катушке максимален? А. Энергией электрического поля Б. Энергией магнитного поля В. Энергией магнитного и электрического полей

Г. Энергией гравитационного, магнитного и электрического полей

- В колебательном контуре после разрядки конденсатора ток исчезает не сразу, а
 - постепенно уменьшается, перезаряжая конденсатор. Это связано с явлением
 - А. инерции
 - Б. электростатической индукции
 - В. самоиндукции
- В колебательном контуре энергия электрического поля конденсатора периодически превращается
 - А. в энергию магнитного поля тока
 - Б. в энергию электрического поля
 - В. в механическую энергию
 - Г. в световую энергию
- Каким выражением определяется период T электромагнитных колебаний в контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности?

- A. \sqrt{LC} B. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- Каким выражением определяется частота ν электромагнитных колебаний в контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности?

- A. \sqrt{LC} B. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ $\Gamma \cdot \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- 3. Какие из описанных ниже колебательных процессов можно отнести к электромагнитным колебаниям?
 - А. Колебания груза на пружине в магнитном поле, создаваемом электромагнитом.
 - Б. Колебания математического маятника в магнитном поле Земли.
 - В. Колебания силы тока в контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности.
 - Г. Все три из описанных колебательных процессов.

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

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

формула Томсона

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

Как и во сколько раз измениться частота собственных электромагнитных колебаний в контуре, если электроемкость 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?

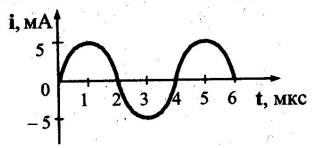
В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1=1$ мкГн и $L_2=2$ мкГн ,а также два конденсатора, емкость которых $C_1=30$ пФ и $C_2=40$ пФ. При каком выборе двух элементов из этого набора частота собственных колебаний контура будет наибольшей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

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

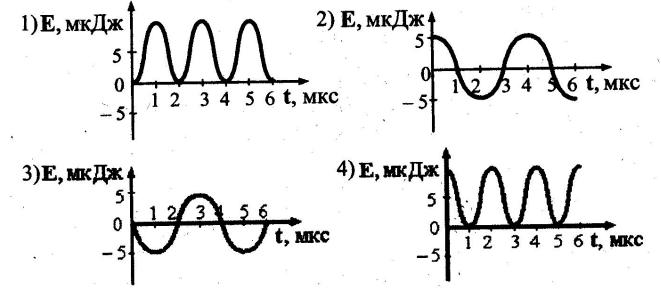
$$q=10^{-4}\cos 10\pi t$$

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

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.B

3.

4.А 5.Б

6. B

7. A

8. Б

9. Γ

10. B

Д/з §27, 28,30, упр.4 №2 СD формула Томсона тесты 1-4

Спасибо за урок!