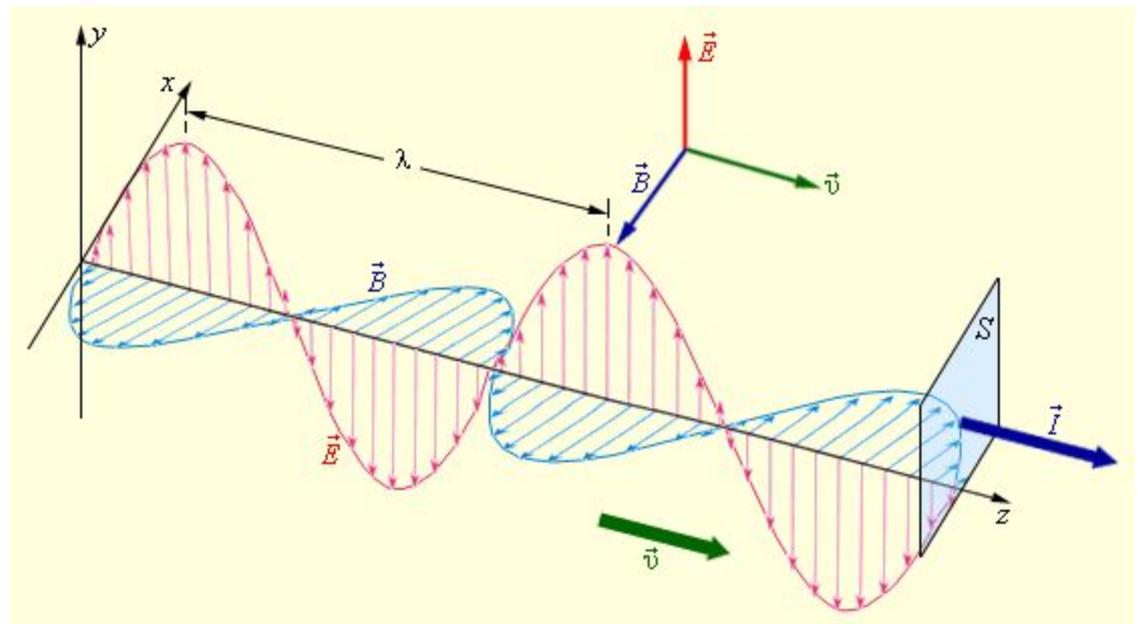


# Систематизация знаний по теме «Электромагнитные колебания и волны» 11 класс



# Цель урока

- Систематизировать и актуализировать знания по теме «электромагнитные колебания и волны»;

# Задачи урока

- Повторить основные вопросы к устному зачету по теме;
- Провести теоретическую подготовку к ЕГЭ.

# Вопросы к зачету по теме "Электромагнитные колебания и волны"

1. Что называется электромагнитными колебаниями?
2. Какие колебания называются свободными? Приведите примеры.
3. Какие колебания называются вынужденными? Приведите примеры.
4. Что представляет собой колебательный контур? Зарисовать и пояснить.
5. Чему равен период свободных электромагнитных колебаний в контуре?  
(формула Томсона)

# Электромагнитные волны

1. Что называется волной? Основные характеристики волны.
2. Связь между длиной волны  $\lambda$ , частотой  $\nu$  и скоростью распространения волны  $u$ .
3. Чему равна скорость электромагнитных волн?
4. Основные принципы радиосвязи (блок-схема).
5. Из чего состоит простейший радиоприемник? Схема простейшего радиоприемника

# Вопрос № 1. Что называется электромагнитными колебаниями?

- **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ –  
ПЕРИОДИЧЕСКИЕ  
ИЛИ ПОЧТИ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ ЗАРЯДА, СИЛЫ ТОКА  
ИЛИ НАПРЯЖЕНИЯ.**

**Вопрос № 2. Какие колебания называются свободными? Приведите примеры.**

**• СВОБОДНЫЕ – ВОЗНИКАЮТ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕ ВЫВЕДЕНИЯ ЕЕ ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ**

**• Например, зарядка конденсатора.**

Свободные электромагнитные колебания возникают в колебательном контуре после однократного подведения энергии.

Объяснение явления: На обкладках конденсатора сосредоточен электрический заряд, после того как

колебательному контуру предоставляют

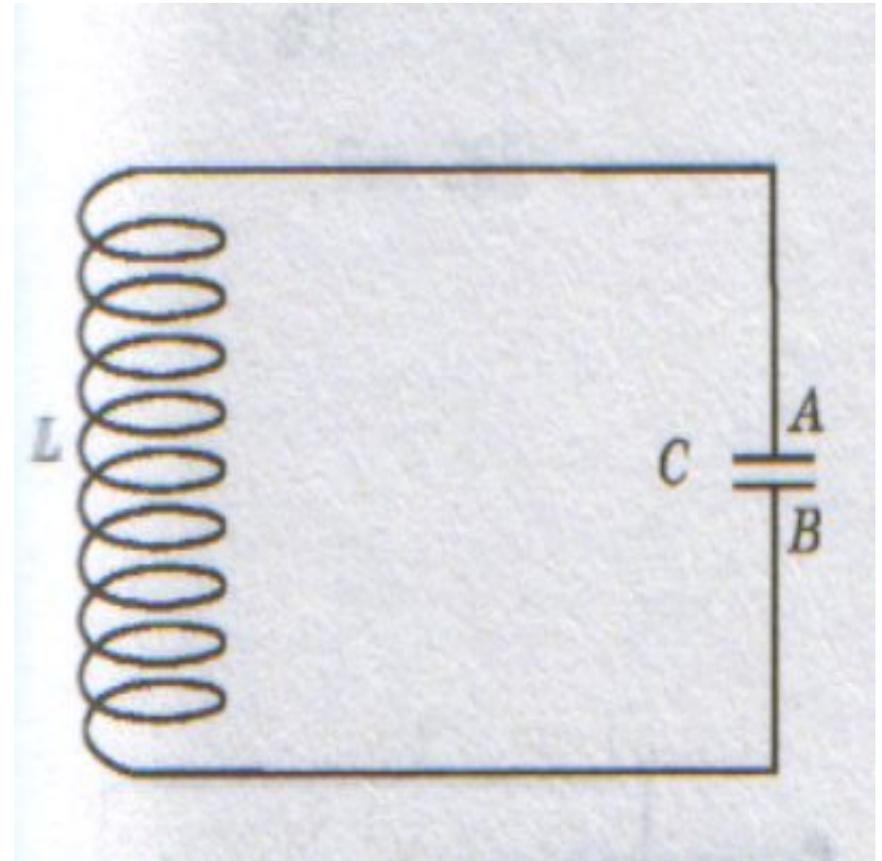
Вопрос № 3. Какие колебания называются вынужденными? Приведите примеры.

• **ВЫНУЖДЕННЫЕ – КОЛЕБАНИЯ В ЦЕПИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕЙ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ**

- Например, периодические изменения силы тока и напряжения в электрической цепи, происходящие под действием переменной Э.Д.С. от внешнего источника.

**Вопрос № 4. Что представляет собой колебательный контур? Зарисовать и пояснить.**

- Колебательный контур - ПРОСТЕЙШАЯ СИСТЕМА, В КОТОРОЙ МОГУТ ПРОИСХОДИТЬ СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ**



Вопрос № 5. Чему равен период свободных электромагнитных колебаний в контуре?  
(формула Томсона)

## Период колебаний в контуре

Очевидно: чем больше  $C$ , тем дольше разряжается конденсатор; чем больше  $L$ , тем дольше катушка теряет магнитное поле. Значит  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ .

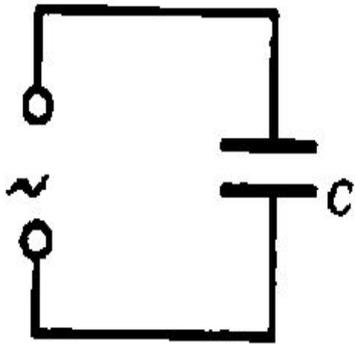
Это формула Уильяма Томсона (лорда Кельвина).

Она аналогична формуле периода колебаний пружинного маятника: ведь  $m \rightarrow L$ , а величина, обратная жесткости (податливость, мягкость), аналогична емкости:  $\frac{1}{k} \rightarrow C$ .

# Вопрос № 6. Что называется ёмкостным сопротивлением?

## Формула для расчета

### ЁМКОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



$$I_M = \frac{U_M}{X_C}, \quad I = \frac{U}{X_C}.$$

Величина  $X_C = \frac{1}{\omega C}$  называется ёмкостным сопротивлением.

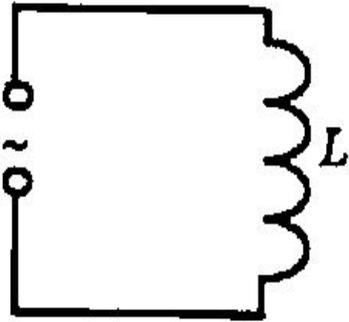
Колебания напряжения отстают по фазе от колебаний силы тока на четверть периода.

Если  $i = I_M \cos \omega t$ , то

$$u = U_M \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = U_M \sin \omega t.$$

# Вопрос № 7. Что называется индуктивным сопротивлением? Формула для расчета.

## ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



$$I_M = \frac{U_M}{X_L}, \quad I = \frac{U}{X_L}.$$

Колебания напряжения опережают по фазе колебания силы тока на четверть периода.

Если  $i = I_M \cos \omega t$ , то

$$u = U_M \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -U_M \sin \omega t.$$

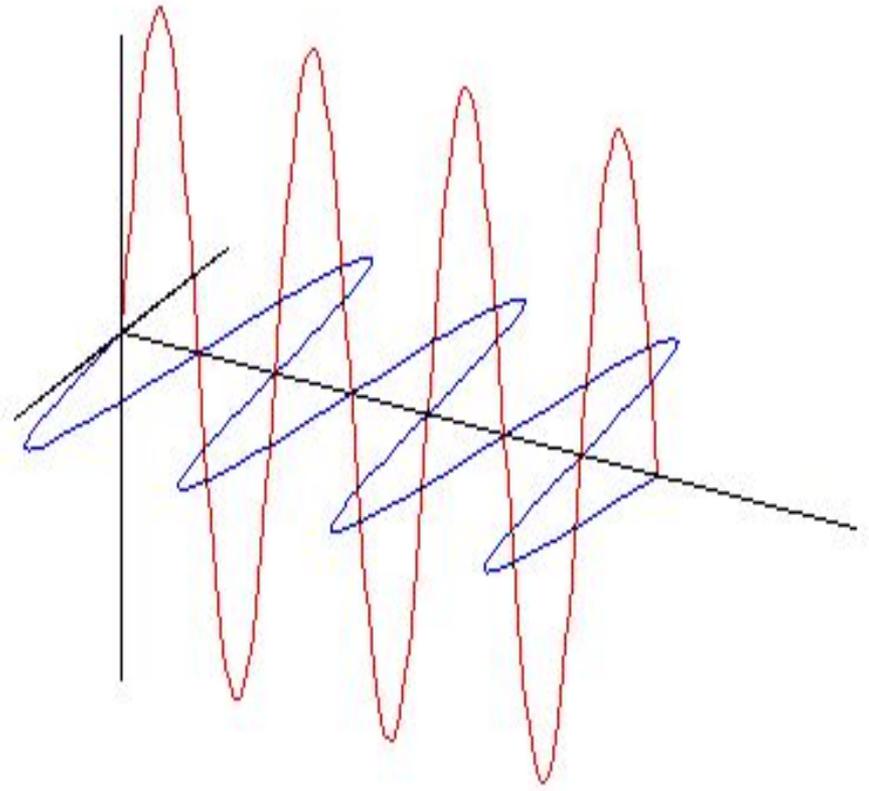
Величина  $X_L = \omega L$  называется индуктивным сопротивлением.

**Вопрос № 8. Что называется электрическим резонансом? Формула для расчета резонансной частоты.**



# Вопросы № 9, 10,11,12. Что называется волной? Основные характеристики волны.

- **Волна** — изменение состояния среды или физического поля (возмущение), распространяющееся либо колеблющееся в пространстве и времени или в фазовом пространстве.
- **Электромагнитные волны** -



# Основные характеристики волны.

- **Скорость распространения волны –**  
 $c = 300000 \text{ км/с};$
- **Длина волны -  $\lambda$  (лямбда)-** расстояние, на которое перемещается электромагнитная волна за время, равное одному периоду колебания;  $\lambda = c/\nu$ , где  $\nu$  (ню) – частота колебания.

# Вопрос № 13. Основные принципы радиосвязи (блок-схема).

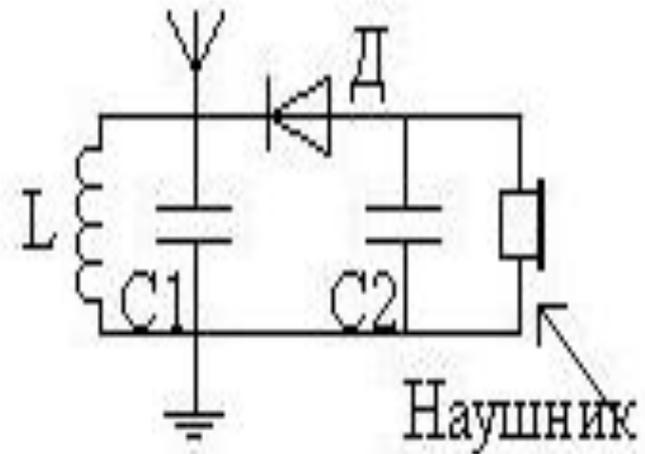
- Амплитудная модуляция:

изменение высокочастотных колебаний, вырабатываемых генератором, с помощью электрических колебаний звуковой частоты.

- ДЕТЕКТИРОВАНИЕ:

# Вопрос № 14. Из чего состоит простейший радиоприемник? Схема простейшего радиоприемника.

- **Схема детекторного радиоприемника (схема Оганова)**
- Конденсатор 1000 – 2000 Пф
  - Постоянный конденсатор 190 – 500 Пф
  - Диод (любой)
  - Цилиндр диаметром 10 см



# Вопрос № 15. Свойства электромагнитных волн.

- 1. Электромагнитные волны излучаются *колеблющимися* зарядами. *Наличие ускорения* - главное условие излучения электромагнитных волн.
- 2. Такие волны могут распространяться не только в газах, жидкостях и твердых средах, но и в вакууме.
- 3. Электромагнитная волна является поперечной.
- 4. Скорость электромагнитных волн в вакууме  $c=300000$  км/с.
- 5. При переходе из одной среды в другую *частота волны не изменяется*.
- 6. Электромагнитные волны могут *поглощаться* веществом.
- 7. Попадая на границу раздела двух сред, часть волны отражается, а часть проходит в другую среду, *преломляясь*.

# Интернет-ресурсы

- <http://ru.wikipedia.org>
- <http://www.pandia.ru>
- <http://images.yandex.ru>
- [http://all-he.ru/publ/svoimi\\_rukami/ehlektronika/detektornyj\\_radiopriemnik/2-1-0-61](http://all-he.ru/publ/svoimi_rukami/ehlektronika/detektornyj_radiopriemnik/2-1-0-61)