**Здравствуйте.**

**25.01.22 г.**

Лекция: **Тема** по ссылке: <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/start/46945/>

Сделать конспект в тетради.

Практическое занятие: **Решение задач. Записать в тетрадь правильно оформленном виде.**

**Задача1.** Колебательный контур радиоприёмника настроен на длину волны λ = 2000 м. Индуктивность катушки контура L = 6 мкГн, максимальный ток в ней Imax = 1,6 мА. В контуре используется плоский воздушный конденсатор, расстояние между пластинами которого d = 2 мм. Чему равно максимальное значение напряжённости электрического поля в конденсаторе в процессе колебаний?

**Решение.**

Согласно закону сохранения энергии

       (1)

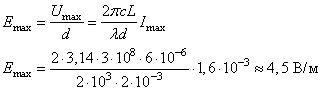
 (C – ёмкость конденсатора, Umax — максимальное напряжение на конденсаторе). Формула Томсона для периода электромагнитных колебаний в контуре:

.           (2)

Формула, связывающая длину волны с периодом колебаний:



(c – скорость света). Решив систему уравнений (1)-(3), находим величину Umax, откуда получаем для искомой напряжённости поля конденсатора:



**Задача 2.** В двух идеальных колебательных контурах с одинаковой индуктивностью происходят свободные электромагнитные колебания, причём период колебаний в первом контуре  с, во втором  с. Во сколько раз амплитудное значение силы тока во втором контуре больше, чем в первом, если максимальный заряд конденсаторов в обоих случаях одинаков?

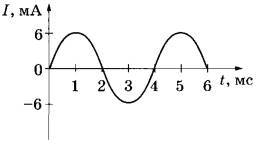
**Решение**

Амплитудное значение силы тока в контуре связано с периодом колебаний и максимальным значением заряда конденсатора соотношением

.Так как заряды в обоих случаях одинаковы, то отношение максимальных значений токов, дает:

,то есть в 3 раза.

**Задача 3.** На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,3 Гн. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.



1) Период электромагнитных колебаний равен 4 мс.

2) Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 5,4 мкДж.

3) В момент времени 4 мс заряд конденсатора равен нулю.

4) В момент времени 3 мс энергия магнитного поля катушки достигает своего минимума.

5) За первые 6 мс энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума 2 раза.

**Решение.**

1) В колебательном контуре колебание начинается с разрядки конденсатора, что приводит к появлению тока в цепи, затем, возникающая ЭДС в катушке, вновь начинает заряжать конденсатор, но с противоположной полярностью. После этого процесс повторяется, ток начинает течь в обратную сторону и повторная зарядка конденсатора (график тока в отрицательной области) с прежней полярностью завершает колебательный процесс. Таким образом, период колебаний составляет 4 мс.

2) Согласно закону сохранения энергии в колебательном контуре, можно записать, что

.

Из графика видно, что  мА, тогда

 Дж

или 5,4 мкДж.

3) Когда ток равен 0 это означает, что конденсатор полностью заряжен.

4) Энергия поля катушки не зависит от знака тока, поэтому при 3 с она достигает своего максимума.

5) В диапазоне 6 с видим три пика тока, следовательно, катушка трижды достигала своего максимума по энергии.

**Ответ:** 12.

**Задача 4.** Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивностью 4 мГн. Заряд на пластинах конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой  (все величины выражены в СИ).

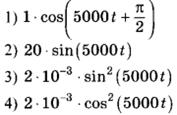
Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени в условиях данной задачи. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) сила тока i(t) в колебательном контуре

Б) энергия WL(t) магнитного поля катушки

ФОРМУЛЫ

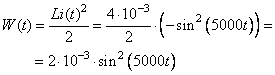


**Решение.**

А) Сила тока в цепи определяется как , что, в пределе означает производную от q(t) по времени t. Найдем , получим:

.

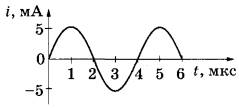
Б) Энергия магнитного поля катушки определяется как



**Ответ:** 13.

**На дом**

**Задача 1.** На рисунке приведён график зависимости силы тока i от времени t при свободных гармонических колебаниях в колебательном контуре. Каким станет период свободных колебаний в контуре, если конденсатор в этом контуре заменить на другой конденсатор, ёмкость которого в 4 раза меньше?

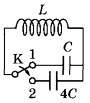


**Решение.**

Из графика видно, что период колебаний тока равен T=4 мкс. Период колебаний колебательного контура определяется выражением , где C – емкость конденсатора; L – индуктивность катушки. Если емкость уменьшить в 4 раза, то период колебаний станет равен:

 мкс.

**Задача 2.** Если ключ К находится в положении 1, то период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок) равен 3 мс. Насколько увеличится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, если ключ перевести из положения 1 в положение 2?



**Решение.**

Период электромагнитных колебаний определяется по формуле

.

При переключении ключа емкость конденсатора становится равной 4C и период становится равным:

,

то есть увеличивается в 2 раза и составляет  мс. В результате период колебаний увеличится на

 мс.