№3

**План работы учащегося 11 класса по физике**

**Разработчик: учитель физики специализированного лицея №165**

**Нам Эльза Маршаковна**

**4 четверть «Физический практикум», 10 часов**

**Урок № 84** «Изучение резонанса в электрическом КК» рекомендую заменить на повторение и решение задач

**Тема урока:** решение задач на резонанс в электрической цепи

**Цели работы:**

**-** учащиеся должны описывать природу резонанса напряжений и силы токов в рассматриваемой цепи;

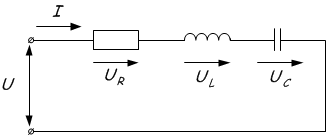
- учащиеся решают задачи на резонанс в КК

**Краткая теория**

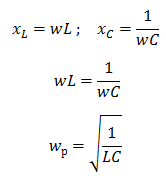
В физике резонансом называется явление, при котором в колебательном контуре частота свободных колебаний совпадает с частотой вынужденных колебаний. В электричестве аналогом колебательного контура служит цепь, состоящая из сопротивления, ёмкости и индуктивности. В зависимости от того как они соединены различают **резонанс напряжений** и **резонанс токов**.

**Резонанс напряжений**

Резонанс напряжений возникает в [последовательной RLC-цепи](https://electroandi.ru/toe/ac/posledovatelnaya-rlc-tsep.html).



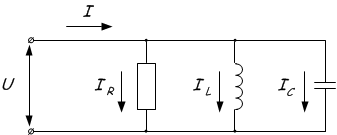
Условием возникновения резонанса является равенство частоты источника питания резонансной частоте w=wр, а следовательно и индуктивного и емкостного сопротивлений xL=xC. Так как они противоположны по знаку, то в результате реактивное сопротивление будет равно нулю. Напряжения на катушке UL и на конденсаторе UC будет противоположны по фазе и компенсировать друг друга. Полное сопротивление цепи при этом будет равно активному сопротивлению R, что в свою очередь вызывает увеличение тока в цепи, а следовательно и напряжение на элементах.При резонансе напряжения UC и UL могут быть намного больше, чем напряжение [источника](https://electroandi.ru/toe/dc/istochniki-eds-i-toka.html), что опасно для цепи.С увеличением частоты сопротивление катушки увеличивается, а конденсатора уменьшается. В момент времени, когда частота источника будет равна резонансной, они будут равны, а полное сопротивление цепи Z будет наименьшим. Следовательно, [ток](https://electroandi.ru/toe/ac/peremennyj-sinusoidalnyj-tok.html) в цепи будет максимальным. Из условия равенства индуктивного и емкостного сопротивлений найдем резонансную частоту



Исходя из записанного уравнения, можно сделать вывод, что резонанса в колебательном контуре можно добиться изменением частоты тока источника (частота вынужденных колебаний) или изменением параметров катушки L и конденсатора C.Следует знать, что в последовательной RLC-цепи, обмен энергией между катушкой и конденсатором осуществляется через источник питания.

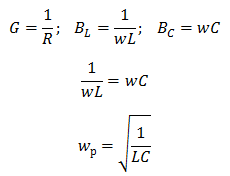
**Резонанс токов**

Резонанс токов возникает в цепи с параллельно соединёнными катушкой резистором и конденсатором.



Условием возникновения резонанса токов является равенство частоты источника резонансной частоте w=wр, следовательно проводимости BL=BC. То есть при резонансе токов, ёмкостная и индуктивная проводимости равны.

Для наглядности, на время отвлечёмся от проводимости и перейдём к сопротивлению. При увеличении частоты полное сопротивление цепи растёт, а ток уменьшается. В момент, когда частота равна резонансной, сопротивление Z максимально, следовательно, ток в цепи принимает наименьшее значение и равен активной составляющей. Выразим резонансную частоту

Как видно из выражения, резонансная частота определяется, как и в случае с резонансом напряжений.

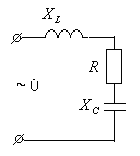
**Ссылки на интернет-ресурс: веб школа, видео «Исследование электромагнитных колебаний в колебательном контуре с помощью осциллографа»**

**Задания**

1. В чем заключается явление резонанса напряжений и при каком условии оно возникает? Перечислите все особенности цепи при резонансе напряжений.

2. Почему при резонансе напряжений ток в цепи максимальный?

**3.**Определить резонансную частоту последовательного колебательного контура с параметрами:https://studfile.net/html/2706/393/html_UzaEJQGEES.06OJ/img-Vl3jZG.png1 Гн, С=100 мкФ,R=10 Ом.



4. Определить частоту сети, при которой в цепи возможен резонанс напряжений. Определить также, во сколько раз напряжение на индуктивности больше напряжения сети при резонансе, если цепь имеет следующие параметры: https://studfile.net/html/2706/393/html_UzaEJQGEES.06OJ/img-vMHNqH.png0,1 Гн, R= 20 Ом, C= 5 мкФ.