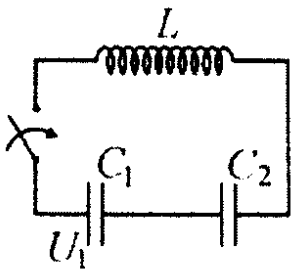


Электромагнитные колебания

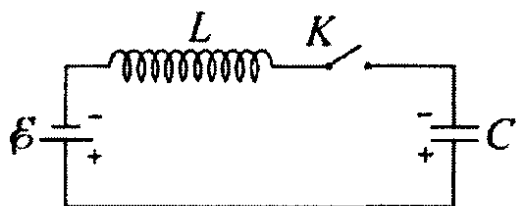
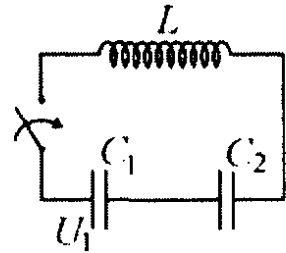
3.5.1. Конденсатор емкостью $C = 0,1$ мкФ, заряженный до напряжения $U = 100$ В, подсоединяют к катушке индуктивностью $L = 1$ мГн. Чему равна величина тока I через катушку спустя время $t_0 = 0,785 \cdot 10^{-5}$ с после подключения конденсатора? Сопротивлением катушки и соединительных проводов пренебречь.

3.5.3.^E В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_m = 5$ мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_m = 2,0$ В. В момент времени t напряжение на конденсаторе равно $U = 1,2$ В. Найдите силу тока в катушке в этот момент.



3.5.5. В цепи, показанной на рисунке, конденсатор емкостью $C_1 = 10^{-5}$ Ф вначале заряжен до напряжения $U_1 = 200$ В, а конденсатор емкостью $C_2 = 10^{-6}$ Ф разряжен. До какого максимального напряжения $U_{2\max}$ может зарядиться конденсатор C_2 в процессе колебаний, возникающих в цепи после замыкания ключа? Потерями в соединительных проводах и в катушке индуктивности пренебречь.

3.5.6. Катушка индуктивностью $L = 3$ мГн подключена к двум последовательно соединенным конденсаторам (см. рисунок), один из которых, емкостью $C_1 = 10^{-7}$ Ф, заряжен вначале до напряжения $U_1 = 150$ В, а второй, емкостью $C_2 = 3 \cdot 10^{-7}$ Ф, разряжен. Чему будет равна максимальная сила тока I_{\max} в цепи после замыкания ключа? Потерями в соединительных проводах и в катушке индуктивности пренебречь.



3.5.8. Цепь, изображенная на рисунке, состоит из конденсатора, катушки, источника с ЭДС \mathcal{E} и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением, а также ключа K .

В начальный момент времени ключ разомкнут, а конденсатор заряжен до напряжения U_0 с полярностью, указанной на рисунке. Какого максимального значения

U_{\max} может достичь напряжение на конденсаторе после замыкания ключа? Сопротивлением катушки и соединительных проводов пренебречь. Провести численный расчет для случая $\mathcal{E} = 200$ В, $U_0 = 199$ В.

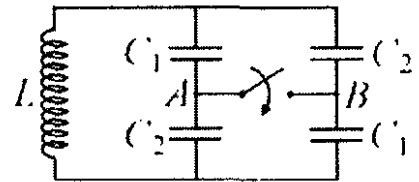
3.5.11. На какую длину волны λ настроен колебательный контур с индуктивностью $L = 10$ мкГн, если максимальный ток в контуре $I_m = 0,1$ А, а максимальное напряжение на конденсаторе $U_m = 6,28$ В? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с. Активным сопротивлением в контуре пренебречь.

Задачи для самостоятельного решения

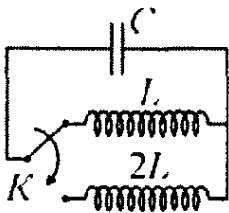
3.5.12. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и двух одинаковых конденсаторов, включенных параллельно. Период собственных колебаний в контуре $T_1 = 10^{-4}$ с. Каков будет период T_2 колебаний в контуре, если конденсаторы включить последовательно?

Ответ: $T_2 = \frac{T_1}{2} = 5 \cdot 10^{-5}$ с.

3.5.13. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и четырех конденсаторов, соединенных, как показано на рисунке. Во сколько раз α изменится период собственных колебаний в контуре, если замкнуть ключ, соединяющий точки A и B ? Емкости конденсаторов: $C_1 = 10^{-8}$ Ф, $C_2 = 4 \cdot 10^{-8}$ Ф.



Ответ: $\alpha = \frac{C_1 + C_2}{2\sqrt{C_1 C_2}} = 1,25$.



3.5.14. Заряженный конденсатор подключили к катушке, в результате чего в цепи возникли гармонические колебания. В момент, когда ток через катушку обратился в нуль, с помощью ключа K отсоединили эту катушку, и вместо нее подсоединили катушку с вдвое большей индуктивностью. Во сколько раз изменились амплитуды колебаний тока и напряжения на катушке после этого?

Ответ: после подключения катушки с удвоенной индуктивностью амплитуда напряжения не изменяется, амплитуда тока уменьшается в $\sqrt{2}$ раз.

3.5.18. В колебательном контуре конденсатор емкостью $C = 1$ мкФ заряжен до максимального напряжения $U_m = 100$ В. Определить резонансную частоту ν_0 колебаний в контуре, если максимальный ток в нем $I_m = 6,28$ А. Активным сопротивлением в контуре пренебречь.

Ответ: $\nu_0 = \frac{I_m}{2\pi C U_m} = 10^4$ Гц.