

Практическое занятие 10

Электрические колебания

1. Катушка (без сердечника) длиной $l = 50$ см и сечением $S = 3$ см² имеет $N = 1000$ витков и соединена параллельно с конденсатором. Площадь каждой пластины конденсатора $S = 75$ см², расстояние между пластинами $d = 5$ мм, диэлектрик — воздух. Пренебрегая активным сопротивлением контура, найти период T_0 его колебаний. **19.7.**

2. Колебательный контур имеет индуктивность $L = 1,6$ мГн, емкость $C = 0,04$ мкФ и максимальное напряжение U_{max} на зажимах, равное 200 В. Определить максимальную силу тока I_{max} в контуре. Сопротивление контура ничтожно мало. **26.18.**

3. Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением $R = 10$ Ом и индуктивностью $L = 1$ Гн. Через сколько времени сила тока замыкания достигнет 0,9 предельного значения? **25.43.**

4. Индуктивность L катушки равна 2 мГн. Ток частотой $\nu = 50$ Гц, протекающий по катушке, изменяется по синусоидальному закону. Определить среднюю ЭДС самоиндукции $\langle \varepsilon_i \rangle$, возникающую за интервал времени Δt , в течение которого ток в катушке изменяется от минимального до максимального значения. Амплитудное значение силы тока $I_0 = 10$ А. **25.27.**

5. К генератору с переменным напряжением $E_m = 30$ В подключили RLC контур с параметрами $R = 80$ Ом, $C = 100$ мкФ, $L = 1,0$ Гн. Найти: а) частоту, при которой амплитуда тока в контуре будет максимальной; б) максимальное значение амплитуды тока; в) частоту, при которой амплитуда напряжения на конденсаторе будет максимальной; г) максимальное значение амплитуды напряжения. Нарисовать качественно зависимости амплитуды тока и амплитуды напряжения на конденсаторе от частоты переменного напряжения.

6. Выходное напряжение генератора есть $E = E_m \sin(\omega t - \pi/4)$, где $E_m = 31,4$ В, $\omega = 350$ рад/с. Ток в цепи есть $I(t) = I_m \sin(\omega t - 3\pi/4)$, где $I_m = 622$ мА. Известно, что цепь состоит только из одного элемента: сопротивления, индуктивности или емкости. Определите какой это элемент и его величину.

7. Катушка сопротивлением $R_1 = 0,5$ Ом с индуктивностью $L = 4 \times 10^{-3}$ Гн соединена параллельно с проводом сопротивлением $R_2 = 2,5$ Ом, по которому течет постоянный ток $I = 1$ А. Определить количество электричества Q , которое будет индуцировано в катушке при размыкании цепи ключом K (рис. 25.2).

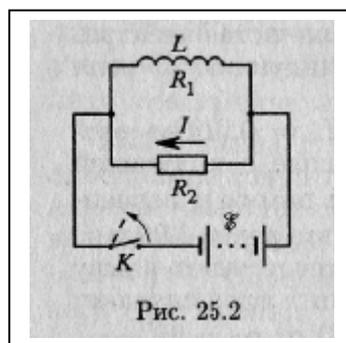
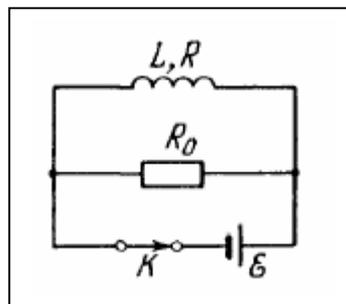


Рис. 25.2

8. Катушка индуктивности $L = 2,0$ мГн и сопротивления $R = 1,0$ Ом подключена к источнику постоянной ЭДС $\mathcal{E} = 3,0$ В (рис.). Параллельно катушке включено сопротивление $R_0 = 2,0$ Ом. Определить: а) силу тока I в резисторах R_0 и R в следующих трех случаях: 1) до размыкания цепи ключом K ; 2) в момент размыкания ($t_1 = 0$); 3) через $t_2 = 0,01$ с после размыкания; б) количество теплоты, которая выделится в катушке после размыкания ключа K . Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



9. В сеть переменного тока напряжением $U = 220$ В и частотой $\nu = 50$ Гц включены последовательно емкость $C = 18$ мкФ, индуктивность $L = 0,75$ Гн и активное сопротивление $R = 60$ Ом. Найти силу тока I в цепи и напряжения на емкости U_C , на индуктивности U_L , и на активном сопротивлении U_R . **19.28.**

10. Заряженный до U_0 конденсатор разряжается через катушку с индуктивностью L и активным сопротивлением R . Найти зависимость от времени: а) тока в цепи; б) мощности, выделяемой на R . Каким должно быть волновое сопротивление $\rho = (L/C)^{1/2}$, чтобы мощность, выделяемая на R , была максимальной?