

## Практическое занятие 10

### Электрические колебания

1. Катушка (без сердечника) длиной  $l = 50$  см и сечением  $S = 3$  см<sup>2</sup> имеет  $N = 1000$  витков и соединена параллельно с конденсатором. Площадь каждой пластины конденсатора  $S = 75$  см<sup>2</sup>, 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.**

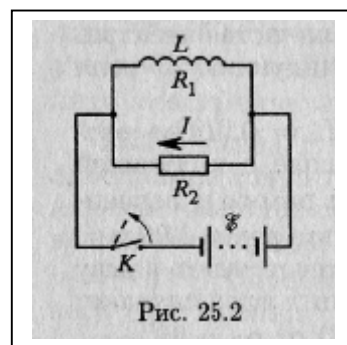
3. Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением  $R = 10$  Ом и индуктивностью  $L = 1$  Гн. Через сколько времени сила тока замыкания достигнет 0,9 предельного значения? **25.43.**

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

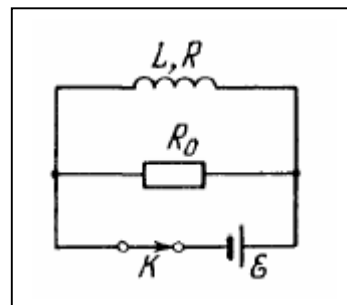
5. К генератору с переменным напряжением  $E_m = 30$  В подключили RLC контур с параметрами  $R = 80$  Ом,  $C = 100$  мкФ,  $L = 1,0$  Гн. Найти: а) частоту, при которой амплитуда тока в контуре будет максимальной; б) максимальное значение амплитуды тока; в) частоту, при которой амплитуда напряжения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



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?