

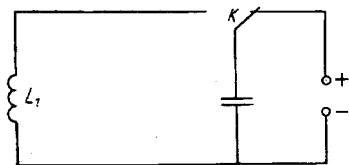
Задачи для самостоятельного решения

790. Катушка индуктивностью $L = 3 \cdot 10^{-5}$ Гн присоединена к плоскому конденсатору, площадь каждой пластины которого $S = 100 \text{ см}^2$. Расстояние между пластинами конденсатора $d = 0,1$ мм. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами конденсатора, если контур резонирует на волну длиной $\lambda = 750$ м? Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

791. Определить длину волны, на которую настроен приемник, если его приемный контур обладает индуктивностью $L = 0,003$ Гн и емкостью $C = 10$ мкФ. Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

792. Контур радиоприемника настроен на частоту $\nu = 9$ МГц. Как нужно изменить электроемкость переменного конденсатора этого контура, чтобы приемник был настроен на длину волны $\lambda = 50$ м? Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

793. После зарядки конденсатора от источника постоянного напряжения ключ K переключают на катушку индуктивностью L_1 (рис. 249).



Р и с. 249

В контуре возникают гармонические колебания с амплитудой силы тока I_{m1} . Опыт повторяют по прежней схеме, заменив катушку на другую, индуктивностью $L_2 = 2L_1$. Найти амплитуду силы тока I_{m2} для второго случая.

794. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 0,2$ мкГн и переменного конденсатора, емкость которого может изменяться от $C_1 = 50$ пФ до $C_2 = 450$ пФ. Какой диапазон частот и длин волн можно охватить настройкой этого контура? Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

795. Колебательный контур содержит катушку и конденсатор. Во сколько раз увеличится период собственных колебаний в контуре, если параллельно конденсатору подключить еще три таких же конденсатора?

796. В колебательном контуре с емкостью C и индуктивностью L совершаются свободные незатухающие колеба-

ния. Известно, что максимальное напряжение на конденсаторе равно U_m . Найти максимальную силу тока в контуре.

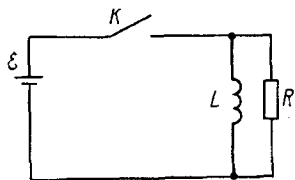
797. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 1$ мГн и конденсатора, обкладки которого — две круглые пластины диаметром $D = 20$ см каждая. Расстояние между пластинами $d = 1$ см. Определить период колебаний контура, если пространство между пластинами заполнено плексигласом, диэлектрическая проницаемость которого $\epsilon = 3$. Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

798. В колебательном контуре происходят свободные незатухающие электромагнитные колебания. Зная, что максимальный заряд конденсатора $q_m = 1 \cdot 10^{-6}$ Кл, а максимальная сила тока $I_m = 10$ А, найти, на волну какой длины настроен контур. Скорость электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

799. Катушка индуктивности подключена к конденсатору, заряд которого $q = 2,5 \cdot 10^{-10}$ Кл. В образованном контуре возникли свободные электромагнитные колебания, частота которых $\nu = 4 \cdot 10^7$ Гц. Определить максимальную силу электрического тока, проходящего через катушку. Активным сопротивлением катушки пренебречь.

800. Зависимость силы тока от времени в колебательном контуре описывается уравнением $I = 0,1 \sin 300\pi t$ А. Найти индуктивность контура, если максимальная энергия электростатического поля конденсатора $W_m = 0,005$ Дж.

801. К источнику тока подключена катушка индуктивностью $L = 0,81$ Гн и резистор сопротивлением $R = 25$ Ом (рис. 250). Сразу после замыкания ключа К в резисторе выделяется тепловая мощность $P = 100$ Вт. Сопротивление обмотки катушки пренебрежимо мало. Какое количество теплоты выделится в резисторе к моменту исчезновения тока в цепи?



Р и с. 250

802. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 1,2$ нФ и катушки индуктивностью $L = 6$ мкГн и активным сопротивлением $R = 0,5$ Ом. Какую мощность должен потреблять контур, чтобы в нем поддерживались незатухающие гармонические колебания с амплитудой напряжения на конденсаторе $U_m = 10$ В?

803. Рамка площадью $S = 1 \text{ дм}^2$ из проволоки сопротивлением $R = 0,45 \text{ Ом}$ вращается с угловой скоростью $\omega = 100 \text{ рад/с}$ в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$. Ось вращения рамки лежит в ее плоскости и перпендикулярна вектору магнитной индукции \vec{B} . Определить количество теплоты Q , которое выделится в рамке за $N = 1000$ оборотов. Самоиндукцией пренебречь.

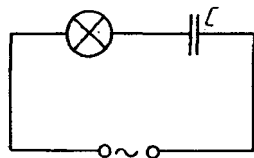
804. Напряжение зажигания неоновой лампы $U_z = 80 \text{ В}$, напряжение гашения $U_r = 70 \text{ В}$. Вольтметр показывает, что в сети переменного тока напряжение $U = 60 \text{ В}$. Будет ли лампочка гореть в этой сети?

805. В сеть переменного тока с действующим значением напряжения $U = 220 \text{ В}$ и частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$ последовательно включены резистор сопротивлением $R = 200 \text{ Ом}$, катушка индуктивностью $L = 40 \text{ мГн}$ и конденсатор емкостью $C = 80 \text{ мкФ}$. Найти индуктивное, емкостное и полное сопротивления цепи, а также действующее и амплитудное значения силы тока.

806. Резистор сопротивлением $R = 30 \text{ Ом}$ включен последовательно с конденсатором в сеть переменного тока с действующим значением напряжения $U = 220 \text{ В}$ и частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$. Амплитуда силы тока в цепи $I_m = 2 \text{ А}$. Найти емкость конденсатора.

807. К источнику переменного напряжения с действующим значением $U = 100 \text{ В}$ и частотой $\nu = 500 \text{ Гц}$ подключена цепь, состоящая из последовательно включенных резистора сопротивлением $R = 20 \text{ Ом}$, катушки индуктивностью которой $L = 40 \text{ мГн}$, и конденсатора емкостью $C = 12 \text{ мкФ}$. Найти силу тока в цепи и показания вольтметра на каждом элементе цепи.

808. Катушка индуктивности, конденсатор и проводник с активным сопротивлением соединены последовательно. Действующие напряжения на них — соответственно $U_L = 15 \text{ В}$, $U_C = 10 \text{ В}$, $U_R = 12 \text{ В}$. Чему равно действующее напряжение на всем участке?



Р и с. 251

809. Лампочку для карманного фонаря, рассчитанную на напряжение $U_1 = 3,5 \text{ В}$ и силу тока $I = 0,28 \text{ А}$, и конденсатор соединили последовательно (рис. 251) и включили в сеть переменного тока с действующим значением напряжения $U_2 = 220 \text{ В}$ и частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$. Какой должна

быть емкость конденсатора, чтобы накал лампочки был нормальным?

810. Электрическая печь, сопротивление которой $R = 20$ Ом, подключена к сети переменного тока. Найти количество теплоты, выделяемое печью за время $t = 2$ ч, если амплитуда силы тока $I_m = 10$ А.

811. В сеть переменного тока с частотой $\nu = 50$ Гц включили электроплитку, а затем последовательно с ней подключили катушку, вследствие чего мощность плитки уменьшилась в $n = 3$ раза. Рабочее сопротивление плитки $R_1 = 60$ Ом. Найти индуктивность катушки. Активное сопротивление катушки $R_2 = 2$ Ом.

812. К электрической цепи подведено переменное напряжение $u = 180 \sin \omega t$ В. Амперметр, включенный в эту цепь, показывает силу тока $I = 1,4$ А. Определить коэффициент мощности цепи, если она потребляет мощность $P = 144$ Вт.

813. При подключении первичной обмотки трансформатора к источнику переменного синусоидального напряжения во вторичной обмотке возникает ЭДС $\mathcal{E}_1 = 16$ В. Если к тому же источнику подключить вторичную обмотку, то в первичной возникает ЭДС $\mathcal{E} = 4$ В. Найти напряжение источника. Потери энергии в трансформаторе не учитывать.

814. Первичная обмотка силового трансформатора для накала радиолампы имеет $n_1 = 2200$ витков и включена в сеть с действующим значением напряжения $U_1 = 220$ В. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка, если ее активное сопротивление $r = 0,50$ Ом, а напряжение накала лампы $U_2 = 3,5$ В при силе тока накала $I = 1$ А?

815. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации $k = 10$ включена в сеть с напряжением $U_1 = 220$ В. Сопротивление вторичной обмотки $r = 0,5$ Ом, ток во вторичной обмотке $I = 4$ А. Определить напряжение U_2 на зажимах вторичной обмотки. Потерями в первичной обмотке пренебречь.

816. Электроэнергия передается от генератора к потребителю по проводам, общее сопротивление которых $R_1 = 400$ Ом. Коэффициент полезного действия линии передачи $\eta = 0,95$. Определить сопротивление нагрузки, если внутреннее сопротивление генератора $r = 100$ Ом.

817. При передаче электроэнергии на большое расстояние используется трансформатор, повышающий напряже-

ние до $U = 6 \cdot 10^3$ В и нагруженный до номинальной мощности $P = 10^6$ Вт. При этом разность показаний счетчиков электроэнергии, установленных на трансформаторной подстанции и в приемном пункте, увеличивается ежедневно ($t = 24$ ч) на $\Delta W = 216$ кВт · ч. Во сколько раз необходимо повысить напряжение в линии, чтобы при передаче потери энергии не превышали $\eta = 0,1\%$?