

ИДЗ-5 / Вариант 1.

1. Конденсатор электроемкостью 500 пФ соединен параллельно с катушкой длиной 40 см и площадью поперечного сечения 5 см^2 . Катушка содержит 1000 витков. Сердечник немагнитный. Найти период колебаний в мкс.
2. Два конденсатора емкостью $0,2 \text{ мкФ}$ и $0,1 \text{ мкФ}$ включены последовательно в цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц . Найти 1) силу тока в цепи; 2) падение потенциала на первом и втором конденсаторах.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из последовательного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 1 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 2.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $2,22 \text{ нФ}$ и катушки, намотанной из медной проволоки диаметром $0,5 \text{ мм}$. Длина катушки 20 см , площадь поперечного сечения 3 см^2 . Найти логарифмический декремент затухания колебаний. Округлить до тысячных.
2. Обмотка катушки состоит из 500 витков медного провода площадью поперечного сечения 1 мм^2 . Длина катушки 50 см и ее диаметр 5 см . При какой частоте переменного тока полное сопротивление катушки вдвое больше ее активного сопротивления?
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из параллельного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 1 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 3.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $0,2 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $5,07 \cdot \text{мГн}$. При каком логарифмическом декременте затухания разность потенциалов на обкладках конденсатора за время 1 мс уменьшится в три раза? Чему при этом равно сопротивление контура? Сопротивление контура считать малым.
2. В цепь переменного тока напряжением 220 В включены последовательно емкость, активное сопротивление и индуктивность. Найти падение напряжения на омическом сопротивлении U_R , если известно, что падение напряжения на конденсаторе $U_C = 2 U_R$ и падение напряжения на индуктивности $U_L = 3 U_R$.
3. Чему равняются резонансная частота и сопротивление параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 100 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 4.

1. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости 2 мкФ получить звуковую частоту 1000 Гц? Сопротивлением контура пренебречь.
2. Конденсатор емкостью 20 мкФ и реостат, активное сопротивление которого 1500 Ом, включены последовательно в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Какую часть напряжения, приложенного к этой цепи, составляет падение напряжения 1) на конденсаторе; 2) на реостате?
3. Рассчитать резонансное значение тока в неразветвленном и разветвленных участках параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм, значение переменной ЭДС 220 В.

ИДЗ-5 / Вариант 5.

1. Определить отношение энергии магнитного поля колебательного контура к энергии его электрического поля для момента времени $T/8$.
2. Конденсатор емкостью 1 мкФ и реостат с активным сопротивлением 3 кОм включены в цепь переменного тока частотой 50 Гц . Индуктивность реостата ничтожно мала. Найти полное сопротивление цепи, если конденсатор и реостат соединены последовательно.
3. Чему равняется средняя мощность тока, протекающего через параллельный колебательный контур, состоящий из конденсатора 20 мкФ , катушки индуктивности 3 Гн , подключенного к источнику частотой 50 Гц и ЭДС 220 В . Сопротивление катушки 10 Ом .

ИДЗ-5 / Вариант 6.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 25 нФ и катушки с индуктивностью $1,015 \text{ Гн}$. Конденсатор заряжен количеством электричества $2,5 \cdot \text{мкКл}$. Найти значение разности потенциалов на обкладках конденсатора и силы тока в цепи в моменты времени $T/8$, $T/4$, $T/2$. (T - период колебаний.) Омическим сопротивлением цепи пренебречь.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $22,2 \text{ нФ}$ и катушки, намотанной из медной проволоки диаметром $0,5 \text{ мм}$. Длина катушки 20 см . Найти добротность колебательного контура.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из последовательного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 7.

1. Активное сопротивление колебательного контура $0,33 \text{ Ом}$. Какую мощность в мкВт потребляет контур при поддержании в нем незатухающих колебаний с амплитудой силы тока 30 мА .
2. Уравнение изменения силы тока в колебательном контуре со временем дается в виде $I = -0,02 \cdot \sin(400\pi t) \cdot \text{А}$. Индуктивность контура 1 Гн . Найти 1) период колебаний; 2) емкость конденсатора контура; 3) максимальную разность потенциалов на обкладках конденсатора.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из параллельного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 1 мГн . Сопротивление катушки 20 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 8.

1. Уравнение изменения силы тока в колебательном контуре со временем имеет вид $I = -0,02 \cdot \sin(400\pi t) \cdot \text{А}$. Индуктивность контура 1 Гн. Найти 1) максимальную энергию магнитного поля; 2) максимальную энергию электрического поля.
2. Добротность некоторого колебательного контура равняется 5. Определить, на сколько процентов отличается частота затухающих колебаний контура ν от собственной частоты контура ν_0 . Округлить до десятых.
3. Чему равняются резонансная частота и сопротивление параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм.

ИДЗ-5 / Вариант 9.

1. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0,7 Гн. Найти силу тока в цепи и падение напряжения на емкости, активном сопротивлении и индуктивности.
2. Колебательный контур состоит из индуктивности 10^{-2} Гн, емкости 0,405 мкФ и сопротивления 2 Ом. Найти во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за время десяти периодов.
3. Рассчитать резонансное значение тока в неразветвленном и разветвленных участках параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 100 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм, значение переменной ЭДС 220 В.

ИДЗ-5 / Вариант 10.

1. Колебательный контур состоит из индуктивности 10^{-2} Гн, емкости 0,405 мкФ и сопротивления 2 Ом. Найти 1) период колебаний; 2) логарифмический декремент затухания; 3) добротность контура.
2. В цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления 20 Ом, катушки индуктивностью 1 мГн и конденсатора 0,1 мкФ действует синусоидальная ЭДС. Определить частоту ЭДС, при которой в цепи наступает резонанс. Найти максимальные значения силы тока и напряжений на всех элементах цепи при резонансе, если при этом максимальное значение ЭДС 30 В.
3. Чему равняется средняя мощность тока, протекающего через параллельный колебательный контур, состоящий из конденсатора 20 мкФ, катушки индуктивности 1 Гн, подключенного к источнику частотой 50 Гц и ЭДС 220 В. Сопротивление катушки 10 Ом.

ИДЗ-5 / Вариант 11.

1. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 80 пФ и катушку индуктивностью 0,5 мГн. Определить: 1) максимальную силу тока в контуре, если максимальная разность потенциалов на обмотке контура равна 300 В; 2) длину волны соответствующему этому колебательному контуру.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 7 мкФ и катушки индуктивностью 0,23 Гн и сопротивлением 40 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества $5,6 \cdot 10^{-4}$ Кл. Найти: 1) период колебаний; 2) логарифмический декремент затухания.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В, состоящей из последовательного соединения конденсатора 300 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм.

ИДЗ-5 / Вариант 12.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 7 мкФ и катушки индуктивностью $0,23 \text{ Гн}$ и сопротивлением 40 Ом . Конденсатор заряжен количеством электричества $5,6 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$. Найти значения разности потенциалов на конденсаторе в моменты времени $T/2$, T .
2. Колебательный контур имеет емкость $1,1 \text{ нФ}$ и индуктивность 5 мГн . Логарифмический декремент равен $0,005$. За сколько времени потеряется вследствие затухания 99% энергии контура? Ответ округлить до десятых.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из параллельного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 1 мГн . Сопротивление катушки 30 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 13.

1. Конденсатор емкостью 500 пФ соединен параллельно с катушкой длиной 40 см и сечением 5 см^2 , содержащей 1000 витков медного провода сечением $0,5 \text{ мм}^2$. Найти: 1) логарифмический декремент затухания колебаний; 2) добротность контура.
2. Конденсатор емкостью 1 мкФ и реостат с активным сопротивлением 3000 Ом включены параллельно в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Найти полное сопротивление цепи и сдвиг фаз между напряжением и током.
3. Чему равняются резонансные частота и сопротивление параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 300 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм.

ИДЗ-5 / Вариант 14.

1. Катушка длиной 50 см и площадью поперечного сечения 3 см^2 , имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Конденсатор состоит из двух пластин площадью 75 см^2 каждая. Расстояние между пластинами равно 5 мм. Диэлектрик - воздух. Определить период колебаний контура в нс.
2. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивностью 0,7 Гн. Найти мощность потребляемую контуром.
3. Рассчитать резонансное значение тока в неразветвленном и разветвленных участках параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 300 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм, значение переменной ЭДС 220 В.

ИДЗ-5 / Вариант 15.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $0,2 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $5,07 \text{ мГн}$ и имеет логарифмический декремент затухания $0,22$. Определить активное сопротивление контура.
2. В цепь переменного тока напряжением 220 В включены последовательно емкость, активное сопротивление и индуктивность. Найти падение напряжения U_R на омическом сопротивлении, если известно, что падение напряжения на конденсаторе $U_C = 3 \cdot U_R$ и падение напряжения на индуктивности $U_L = 5 \cdot U_R$.
3. Чему равняется средняя мощность тока, протекающего через параллельный колебательный контур, состоящий из конденсатора 20 мкФ , катушки индуктивности 2 Гн , подключенного к источнику частотой 50 Гц и ЭДС 220 В . Сопротивление катушки 10 Ом .

ИДЗ-5 / Вариант 16.

1. Колебательный контур, содержащий индуктивность и емкость 1 нФ, имеет период колебаний 6,28 мкс и добротность 500. Определить активное сопротивление контура, считая затухания колебаний малым.
2. Уравнение изменения силы тока в колебательном контуре со временем имеет вид $I = -0,01 \cdot \sin(200 \pi \cdot t)$ А. Емкость контура $6,25 \cdot 10^{-7}$ Ф. Найти максимальную разность потенциалов на обкладках конденсатора и максимальную энергию магнитного поля.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В, состоящей из последовательного соединения конденсатора 400 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм.

ИДЗ-5 / Вариант 17.

1. Добротность колебательного контура равна 10, частота колебаний $1.59_{10}5$ Гц, активное сопротивление 10 Ом. Найти индуктивность и емкость данного контура. Считать затухание малым.
2. В цепь переменного тока напряжением 220 В включены последовательно емкость, активное сопротивление 10 Ом и индуктивность. Найти ток, проходящий через контур, если известно, что падение напряжения на конденсаторе $U_C = 2 U_R$ и падение напряжения на индуктивности $U_L = 3 U_R$.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В, состоящей из параллельного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 1 мГн. Сопротивление катушки 40 мОм.

ИДЗ-5 / Вариант 18.

1. В колебательном контуре, содержащем емкость $0,1 \text{ мкФ}$ и индуктивность 1 мГн , протекает ток, максимальное значение которого 1 А . Пренебрегая активным сопротивлением, и считая, что ток изменяется по синусоидальному закону, написать уравнение колебания напряжения на обкладках конденсатора.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора с емкостью 100 пФ и катушки с индуктивностью 64 мкГн и сопротивлением 1 Ом . Определить собственную частоту колебаний, период колебаний, добротность контура.
3. Чему равняются резонансные частота и сопротивление параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 400 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 19.

1. Колебательный контур содержит емкость 2 мкФ. Каковы должны быть индуктивность контура и его активное сопротивление, чтобы добротность контура была 100, а частота колебаний $\nu = 160$ Гц?
2. В цепь переменного тока напряжением 220 В включены последовательно емкость, активное сопротивление 10 Ом и индуктивность. Найти мощность, потребляемую контуром, если известно, что падение напряжения на конденсаторе $U_C = 2 \cdot U_R$ и падение напряжения на индуктивности $U_L = 3 \cdot U_R$.
3. Рассчитать резонансное значение тока в неразветвленном и разветвленных участках параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 400 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм, значение переменной ЭДС 220 В.

ИДЗ-5 / Вариант 20.

1. Собственная частота колебаний некоторого контура равна $\nu = 8$ кГц, добротность контура 72. В контуре возбуждаются затухающие колебания. Найти закон убывания запасенной в контуре энергии со временем. Какая часть первоначальной энергии сохранится в контуре по истечении времени 1 мс.
2. Индуктивность 22,6 мГн и активное сопротивление включены параллельно в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Найти сопротивление, если известно, что сдвиг фаз между напряжением и током равен 60° .
3. Чему равняется средняя мощность тока, протекающего через параллельный колебательный контур, состоящий из конденсатора 20 мкФ, катушки индуктивности 4 Гн, подключенного к источнику частотой 50 Гц и ЭДС 220 В. Сопротивление катушки 10 Ом.

ИДЗ-5 / Вариант 21.

1. Колебательный контур содержит емкость 2 мкФ , индуктивность $0,5 \text{ Гн}$, активное сопротивление 5 Ом . Найти за какое время напряжение на обкладках конденсатора уменьшается в 2 раза.
2. Конденсатор емкостью 1 мкФ и реостат с активным сопротивлением 3 кОм включены в цепь переменного тока частотой 100 Гц . Найти полное сопротивление цепи, если конденсатор и реостат включены 1) последовательно; 2) параллельно.
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из последовательного соединения конденсатора 500 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 22.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $0,2 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $5,07 \text{ мГн}$. Логарифмический декремент затухания $0,22$. Найти время, за которое напряжение на обкладках конденсатора уменьшится в 3 раза, а также активное сопротивление контура. Считать затухание слабым.
2. Конденсатор емкостью 20 мкФ и реостат, активное сопротивление которого 150 Ом включены последовательно в цепь переменного тока частотой 100 Гц . Какую часть напряжения, приложенного к этой цепи, составляет падение напряжения 1) на конденсаторе; 2) на реостате?
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В , состоящей из параллельного соединения конденсатора 200 мкФ и катушки индуктивности 1 мГн . Сопротивление катушки 50 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 23.

1. В цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления 1 кОм , катушки индуктивности 300 мГн и конденсатора переменной емкости, имеется ЭДС, изменяющаяся по синусоидальному закону с действующим значением 60 В и частотой $\nu = 50\text{ кГц}$. Определить значение емкости конденсатора, при котором в цепи наступает явление резонанса и действующее значение силы тока в цепи при резонансе.
2. Два конденсатора емкостью $0,4\text{ мкФ}$ и $0,2\text{ мкФ}$ включены последовательно в цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц . Найти 1) силу тока в цепи; 2) падение потенциала на конденсаторах.
3. Чему равняются резонансные частота и сопротивление параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 500 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн . Сопротивление катушки 10 мОм .

ИДЗ-5 / Вариант 24.

1. Катушка длиной 50 см и площадью поперечного сечения 10 см^2 включена в цепь переменного тока частотой $\nu = 50 \text{ Гц}$. Число витков катушки 3000. Найти активное сопротивление катушки, если известно, что сдвиг фаз между напряжением и током 60° .
2. Добротность колебательного контура 10, частота колебаний $\nu = 1,59 \cdot 10^5 \text{ Гц}$, активное сопротивление 10 Ом. Найти индуктивность и емкость данного контура. Считать затухание малым.
3. Рассчитать резонансное значение тока в неразветвленном и разветвленных участках параллельного колебательного контура, состоящего из конденсатора 500 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм, значение переменной ЭДС 220 В.

ИДЗ-5 / Вариант 25.

1. Добротность колебательного контура 100. Коэффициент затухания $5 \cdot 10^3$ Ом/Гн. Определить частоту колебаний контура, считая затухание малым.
2. Катушка индуктивности подключена к ЭДС 220 В частотой 50 Гц. Чему равняется мощность тока, если емкость катушки 3 Гн, а сдвиг фаз тока с напряжением -24° ?
3. Какое количество тепла выделится за период колебаний в цепи переменного тока частотой 50 Гц и ЭДС 220 В, состоящей из последовательного соединения конденсатора 600 мкФ и катушки индуктивности 3 мГн. Сопротивление катушки 10 мОм.

ИДЗ-5 / Вариант 26.

1. Конденсатор электроемкостью 500 пФ соединен параллельно с катушкой длиной 40 см и площадью поперечного сечения 5 см^2 . Катушка содержит 1000 витков. Сердечник немагнитный. Найти период колебаний в мкс.
2. Два конденсатора емкостью $0,2 \text{ мкФ}$ и $0,1 \text{ мкФ}$ включены последовательно в цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц . Найти 1) силу тока в цепи; 2) падение потенциала на первом и втором конденсаторах.
3. Чему равняется средняя мощность тока, протекающего через параллельный колебательный контур, состоящий из конденсатора 20 мкФ , катушки индуктивности 5 Гн , подключенного к источнику частотой 50 Гц и ЭДС 220 В . Сопротивление катушки 10 Ом .

Ответы к ИДЗ-5 (Колебания и волны)

Вар.	1	2	3
1	5.57 мкс	4.6 мА 73 В; 147 В	Q=10 мДж
2	0.018	300 Гц	Q=2.0 мкДж
3	0.22; 11.1 Ом	156 В	291 Гц 3000 Ом
4	12.7 мГн	10%; 99%	J=0.15 А, J _c ≈J _L =56.8 А
5	1	4.38 кОм	P=0.54 Вт
6	U ₁ =70.7 В; J ₁ =11.1 мА	55	Q=43 мДж
7	150 мкВт	5 мс 630 нФ 25.2 В	Q=4.0 мкДж
8	0.2 мДж	0.5%	205 Гц 1500 Ом
9	1.34 А 121 В _C 134 В _R 295 В _L	1.5	J=73 мА, J _c ≈J _L =40 А
10	0.4 мс; 0.04; 79	10 ⁵ рад/с 1.5 А; 30 В _R ; 150 В _{CL}	P=4.9 Вт
11	3.8 А; 12 м	8 мс, 0.7	Q=104 мДж
12	-56.5 В; 40 В	6.8 мс	Q=6.0 мкДж
13	λ=4.7 ₁₀ ⁻³ ; Q=660	2.18 кОм 43.3°	168 Гц 1000 Ом
14	628 нс	180 Вт	J=220 мА, J _c ≈J _L =70 А
	1	2	

15	11.1 Ом	99 В	P=1.2 Вт
16	2 Ом	25 В 0.2 мДж	Q=197 мДж
17	L=100 мкГн C=10 нФ	15.6 А	Q=8.0 мкДж
18	$100 \cos(10^5 t - \pi/2)$	2 МГц; 0.5 мкс; 800	145 Гц 750 Ом
19	0.5 Гн; 5 Ом	2.42 кВт	J=293 мА, J _c ≈J _L =80 А
20	Ф-ла; 50%	12.3 Ом	P=0.31 Вт
21	0.14 с	3.4 кОм; 1.4 кОм	Q=329 мДж
22	1 мс; 11.1 Ом	88%; 47%	Q=10 мкДж
23	33 пФ; 60 мА	9.2 мА; 73 В; 147 В	130 Гц 600 Ом
24	4.1 Ом	0.1 мкФ; 10 мкГн	J=367 мА, J _c ≈J _L =90 А
25	160 кГц	P=19 Вт	Q=509 мДж
26	5.57 мкс	4.6 мА; 73 В; 147 В	P=0.20 Вт
	1	2	3