Часть 3

Тема: «Электромагнитные колебания»

Теоретическая часть:

1. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. **Вывод.**
2. Характеристики реального колебательного контура.

Практическая часть:

Вариант 1

1. Конденсатор емкостью C = 2 мкФ, заряженный до разности потенциалов U = 2 · 103 В, разряжается через катушку индуктивностью L = 100 мГн. Каково максимальное значение силы тока в катушке? В какой момент времени после начала разряда достигается максимальное значение тока?
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 7 мкФ и катушки индуктивностью 0,23 Гн и сопротивлением 40 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества 5,6·10-4 Кл. I) Найти период колебаний контура. 2) Найти логарифмический декремент затухания колебаний. 3) Написать уравнение зависимости изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора от времени

Вариант 2

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и двух одинаковых конденсаторов, включенных параллельно. Период собственных колебаний контура $T_1 = 20$ мкс. Чему будет равен период колебаний T_2, если конденсаторы включить последовательно?
2. Определите длину волны, на которую настроен колебательный контур Томсона, если максимальный ток в контуре $I_{max} = 1$ А, а максимальный заряд конденсатора $q_{max} = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл. Какова емкость конденсатора, если индуктивность контура L = 20 мкГн?

Вариант 3

1. Колебательный контур состоит из двух соединенных последовательно одинаковых конденсаторов емкостями $C_1 = C_2 = 4$ мкФ и катушки индуктивностью L = 0,2 мГн. Определите период свободных колебаний в контуре и максимальное напряжение на каждом конденсаторе. Максимальный ток в цепи $I_{max} = 0,1$ А
2. Входной контур радиоприемника состоит из катушки с индуктивностью L = 2 мГн и плоского конденсатора с площадью пластин S = 10 см2 и расстоянием между ними d = 2 мм. Пространство между пластинами заполнено слюдой с диэлектрической проницаемостью ε = 7,5. На какую длину волны настроен радиоприемник?

Вариант 4

1. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью C = 8 пФ и катушку индуктивностью L = 0,5 мГн. Каково максимальное напряжение Umax на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока Imax = 40 мА?
2. Контур состоит из катушки с индуктивностью $3{,}42 \cdot 10^{-2}$ Гн и сопротивлением 16 Ом и конденсатора ёмкостью $5{,}92 \cdot 10^{-9}$ Ф. Найти логарифмический декремент затухания колебаний в контуре.

Вариант 5

1. Катушка индуктивностью L = 1 мГн и воздушный конденсатор, состоящий из двух круглых пластин диаметром D = 20 см каждая, соединены параллельно. Расстояние d между пластинами равно 1 см. Определите период T колебаний.
2. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, если максимальный ток в цепи 0,3 А, а максимальный заряд на конденсаторе равен $2 \cdot 10^{-8}$ Кл?

Вариант 6

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L = 0,1 Гн и конденсатора емкостью C = 39,5 мкФ. Заряд конденсатора Qm = 3 мкКл. Пренебрегая сопротивлением контура, запишите уравнение изменения силы тока в зависимости от времени.
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, настроен на длину волны λ = 14 м. Зная, что максимальный ток в цепи I = 0,02 А, определите максимальный заряд конденсатора

Вариант 7

1. К конденсатору, заряд которого 250 нКл, подключили катушку индуктивности. Определите максимальную силу тока, протекающего через катушку, если циклическая частота свободных колебаний в контуре равна $8 \cdot 10^7$ рад/с.
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и воздушного конденсатора, настроен на длину волны 300 м. При этом расстояние между пластинами конденсатора 6,4 мм. Каким должно быть это расстояние, чтобы контур был настроен на длину волны 240 м?

Вариант 8

1. Заряженный конденсатор емкостью 2 мкФ подключен к катушке с индуктивностью 80 мГн. Через какое время от момента подключения энергия электрического поля станет равной энергии магнитного поля?
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 2,22 нФ и катушки длиной l = 20 см из медной проволоки диаметром d = 0,5 мм. Найти логарифмический декремент затухания N колебаний.

Вариант 9

1. В колебательном контуре зависимость напряжения на обкладках конденсатора от времени представлена уравнением U = = 10cos(2000πt). Емкость конденсатора 26 мкФ. Найдите зависимость силы тока от времени.
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, настроен на длину волны 3 м. В момент, когда мгновенное значение силы тока в контуре 10 мА, мгновенное значение заряда на конденсаторе $2 \cdot 10^{-11}$ Кл. Определите максимальное значение тока в цепи.

Вариант 10

1. Разность потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону $U = 50\cos(104\pi \cdot t)$. Емкость конденсатора 0,9 мкФ. Найди индуктивность контура, а также длину волны, соответствующую этому контуру.
2. В колебательном контуре происходят затухающие электромагнитные колебания. Сколько теплоты выделится в контуре до полного затухания колебаний, если емкость конденсатора 10 нФ, а максимальный заряд 1 мкКл?

Вариант 11

1. В колебательном контуре сила тока с течением времени изменяется по закону $I = 0{,}01\cos 1000t$. Емкость конденсатора в контуре 10 мкФ. Найдите индуктивность контура.
2. Определите длину волны, излучаемую электрическим контуром, содержащим катушку с индуктивностью 30 мГн и два конденсатора, соединенных параллельно, с емкостями 850 и 50 пФ.

Вариант 12

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности 59 мкГн и конденсатора емкостью 40 пФ. Энергия, запасенная в контуре, равна $3{,}2 \cdot 10{-}6$ Дж. Чему равен заряд на конденсаторе в тот момент, когда ток в цепи контура равен 160 мА?
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, настроен на длину волны 100 м. Зная, что максимальный заряд на конденсаторе достигает величины $8 \cdot 10^{-9}$ Кл, определите максимально возможный ток в цепи.

Вариант 13

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 57 мкГн и конденсатора емкостью 40 пФ. В тот момент, когда ток в цепи равен 420 мА, на конденсаторе был накоплен заряд 20 нКл. Найдите энергию, запасенную в контуре.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 7 мкФ и катушки индуктивностью 0,23 Гн и сопротивлением 40 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества $5{,}6 \cdot 10^{-4}$ Кл. I) Найти период колебаний контура. 2) Написать уравнение зависимости изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора от времени

Вариант 14

1. Колебательный контур состоит из конденсатора с $C = 10$ мкф и катушки с $L = 0{,}2$ Гн. Конденсатор зарядили до напряжения 2 В, после чего он начал разряжаться. Чему будет равно мгновенное значение силы тока в контуре в момент, когда энергия магнитного поля в катушке и энергия электрического поля в конденсаторе сравняются?
2. При изменении тока в катушке индуктивности на величину 1 А за время 0,6 с в ней индуцируется ЭДС 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкости 14 нФ?

кий
Поиск

Вариант 15

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности 59 мкГн и конденсатора емкостью 40 пФ. Энергия, запасенная в контуре, равна $3{,}2 \cdot 10^{-6}$ Дж. Чему равен заряд на конденсаторе в тот момент, когда ток в цепи контура равен 160 мА?
2. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, если максимальный ток в цепи 0,3 А, а максимальный заряд на конденсаторе равен $2 \cdot 10^{-8}$ Кл?

Вариант 16

1. В колебательном контуре сила тока с течением времени изменяется по закону $I = 0{,}01\cos 1000t$. Емкость конденсатора в контуре 10 мкФ. Найдите индуктивность контура.
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, настроен на длину волны 100 м. Зная, что максимальный заряд на конденсаторе достигает величины $8 \cdot 10^{-9}$ Кл, определите максимально возможный ток в цепи контура.

Вариант 17

1. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока равна 5 мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе равна 2 В. В некоторый момент времени сила тока в катушке индуктивности равна 3 мА. Найдите напряжение конденсатора в этот момент.
2. Определите длину волны, излучаемую электрическим контуром, содержащим катушку с индуктивностью 40 мГн и два конденсатора, соединенных параллельно, с емкостями 950 и 50 пФ.

Вариант 18

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 14 мкФ и катушки индуктивностью 0,46 Гн и сопротивлением 80 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества $5{,}6 \cdot 10^{-4}$ Кл. I) Найти период колебаний контура. 2) Найти логарифмический декремент затухания колебаний. 3) Написать уравнение зависимости изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора от времени
2. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L = 10 мГн, конденсатора емкостью C = 0,1 мкФ и резистора сопротивлением R = 20 Ом. Определите период колебаний T контура и логарифмический декремент затухания λ.

Вариант 19

1. Амплитуда силы тока при свободных колебаниях в колебательном контуре 100 мА. Какова амплитуда напряжения на конденсаторе колебательного контура, если емкость этого конденсатора 1 мкФ, а индуктивность катушки 1 Гн? Активным сопротивлением пренебречь.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 5 мкФ и катушки индуктивностью 0,26 Гн и сопротивлением 30 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества $5{,}6 \cdot 10^{-4}$ Кл. Найти логарифмический декремент затухания колебаний.

Вариант 20

1. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура изменяется по закону q = 3·10–7cos800πt. Индуктивность контура 2Гн. Пренебрегая активным сопротивлением, найдите электроемкость конденсатора и максимальное значение энергии электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки индуктивности.
2. Контур состоит из катушки с индуктивностью $3{,}42 \cdot 10^{-2}$ Гн и сопротивлением 10 Ом и конденсатора ёмкостью $6 \cdot 10^{-9}$ Ф. Найти логарифмический декремент затухания колебаний в контуре.

Вариант 21

1. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 400$ пФ и катушки индуктивностью $L = 10$ мГн. Определите максимальное значение силы тока $I0$ в контуре, если максимальное значение напряжения на конденсаторе $U0 = 500$ В.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 7 мкФ и катушки индуктивностью 0,23 Гн и сопротивлением 40 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества 5,6·10-4 Кл. I) Найти период колебаний контура. 2) Найти логарифмический декремент затухания колебаний.

Вариант 22

1. Колебательный контур с конденсатором емкостью 1 мкФ настроен на частоту 400 Гц. Если подключить к нему параллельно второй конденсатор, то частота колебаний в контуре становится равной 200 Гц. Определите емкость (в мкФ) второго конденсатора.
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, настроен на длину волны 120 м. Зная, что максимальный заряд на конденсаторе достигает величины $8 \cdot 10^{-9}$ Кл, определите максимально возможный ток в цепи.

Вариант 23

1. Заряженный конденсатор емкостью 4 мкФ подключили к катушке с индуктивностью 90 мГн. Через какое минимальное время (в мкс) от момента подключения заряд конденсатора уменьшится в 2 раза?
2. Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, настроен на длину волны $\lambda = 14$ м. Зная, что максимальный ток в цепи I = 0,02 А, определите максимальный заряд конденсатора

Вариант 24

1. В колебательном контуре заряд конденсатора изменяется по закону q q t = m cos., где 4 ω qm = мКл, 4 ω =10 рад/с. Чему равна энергия Wэ электрического поля конденсатора в момент времени t = T /8? T – период колебаний. Индуктивность контура L = 2мГн. Сопротивлением контура пренебречь.
2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью в 2 мкФ и катушки индуктивностью 0,13 Гн и сопротивлением 10 Ом. Конденсатор заряжен количеством электричества $3{,}6 \cdot 10^{-4}$ Кл. I) Найти период колебаний контура. 2) Найти логарифмический декремент затухания колебаний.

Поиск