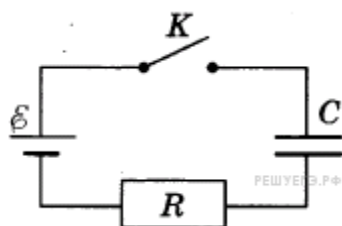


К заданиям сделать расчеты и объяснения

1. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 20$ кОм (см. рисунок). В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице

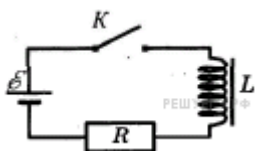


$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6
$I, \text{мкА}$	300	110	40	15	5	2	1

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается.
- 2) Через 2 с после замыкания ключа конденсатор остаётся полностью разряженным.
- 3) ЭДС источника тока составляет 12 В.
- 4) В момент времени $t = 3$ с напряжение на резисторе равно 0,3 В.
- 5) В момент времени $t = 3$ с напряжение на конденсаторе равно 6 В.

2. Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R = 40$ Ом (см. рисунок). В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $\pm 0,01$ А, представлены в таблице.



$t, \text{с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) Ток через резистор в процессе наблюдения не изменяется.
- 2) Через 5 с после замыкания ключа ток через катушку полностью прекратился.
- 3) ЭДС источника тока составляет 12 В.
- 4) В момент времени $t = 3,0$ с ЭДС самоиндукции катушки равно 0,29 В.
- 5) В момент времени $t = 1,0$ с напряжение на резисторе равно 7,6 В.

- 3/ В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9} \text{Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре:

- 1) Период колебаний равен $4 \cdot 10^{-6}$ с.
- 2) В момент $t = 2 \cdot 10^{-6}$ с энергия катушки максимальна.
- 3) В момент $t = 4 \cdot 10^{-6}$ с энергия конденсатора минимальна.
- 4) В момент $t = 2 \cdot 10^{-6}$ с сила тока в контуре равна 0.
- 5) Частота колебаний равна 125 кГц.

4.

Исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

q , мКл	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
U , В	0	0,04	0,12	0,16	0,22	0,24

Погрешности измерений величин q и U равнялась соответственно 0,005 мКл и 0,01 В.

Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Электроёмкость конденсатора примерно равна 5 мФ.
- 2) Электроёмкость конденсатора примерно равна 200 мкФ.
- 3) С увеличением заряда напряжение уменьшается.
- 4) Для заряда 0,06 мКл напряжение на конденсаторе составит 0,3 В.
- 5) Напряжение на конденсаторе не зависит от заряда.

5. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 2 мкФ и катушки индуктивности. В контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице приведена зависимость энергии W , запасённой в конденсаторе идеального колебательного контура, от времени t .

t , нс	0	125	250	375	500	625	750	875	1000
W , мкДж	0	3,66	12,50	21,34	25,00	21,34	12,50	3,66	0,00

t , нс	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125
W , мкДж	3,66	12,50	21,34	25,00	21,34	12,50	3,66	0,00	3,66

На основании анализа этой таблицы выберите два верных утверждения.

- 1) Период электромагнитных колебаний в контуре равен 1 мкс.
- 2) Период электромагнитных колебаний в контуре равен 2 мкс.
- 3) Индуктивность катушки равна примерно 13 нГн.
- 4) Максимальное напряжение на конденсаторе равно 5 В.
- 5) Максимальное напряжение на конденсаторе равно 50 кВ.

6. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. В момент, когда конденсатор разряжен, параллельно к нему подключают второй такой же конденсатор. Как после этого изменятся следующие физические величины: запасенная в контуре энергия, частота свободных электромагнитных колебаний, амплитуда напряжения между пластинами первого конденсатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Запасенная в контуре энергия
- Б) Частота свободных электромагнитных колебаний
- В) Амплитуда напряжения между пластинами первого конденсатора

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) Увеличится
- 2) Уменьшится
- 3) Не изменится

А	Б	В

7. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 0,2 мкФ заряженного до напряжения

10 В катушки индуктивностью 2 мГн и разомкнутого ключа. После замыкания ключа, которое произошло в

момент времени $t=0$ с в контуре возникли собственные электромагнитные колебания. Установите соответствие между зависимостями, полученными при исследовании этих колебаний (см. левый столбец), и формулами, выражающими эти зависимости (см. правый столбец; коэффициенты в формулах выражены в соответствующих единицах СИ без кратных и дольных множителей).

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ЗАВИСИМОСТЬ

ФОРМУЛА

А) Зависимость напряжения на конденсаторе от времени

Б) Зависимость силы тока, текущего через катушку, от времени

1. $10\sin 5 \cdot 10^4 t$
2. $10\cos 5 \cdot 10^4 t$
3. $0,1\sin 5 \cdot 10^4 t$
4. $0,1\cos 5 \cdot 10^4 t$

А	Б

8.

В двух идеальных колебательных контурах происходят незатухающие электромагнитные колебания. Амплитудное значение силы тока в первом контуре 3 мА. Каково амплитудное значение силы тока во втором контуре, если период колебаний в нем в три раза больше. А максимальное значение заряда конденсатора в 6 раз больше, чем в первом? Ответ приведите в мА.

9

В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9}$ Кл	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Вычислите по этим данным примерное значение максимальной силы тока в катушке. Ответ приведите в мА, с точностью до десятых.

10. К колебательному контуру подсоединили источник тока, на клеммах которого напряжение гармонически

меняется с частотой ν . Электроёмкость C конденсатора колебательного контура можно плавно менять от

максимального значения C_{\max} до минимального C_{\min} , а индуктивность его катушки постоянна. Ученик постепенно уменьшал ёмкость конденсатора от максимального значения до минимального и обнаружил, что амплитуда силы тока в контуре всё время возрастала. Опираясь на свои знания по электродинамике, объясните наблюдения ученика.

