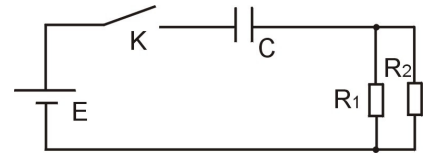
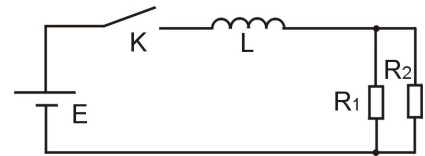


Задачи к общему зачету по курсу «Электромагнетизм», 2010 г.
Раздел 5.

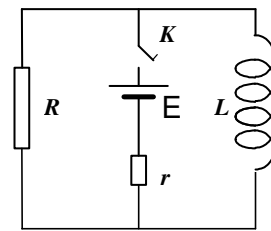
- 5.1. В схеме, изображенной на рисунке, заданы ЭДС источника E (внутреннее сопротивление равно нулю), емкость конденсатора C и сопротивления резисторов R_1 и $R_2 = 5R_1$. В момент времени $t = 0$ замыкают ключ. Найти зависимость мощности, выделяющейся на резисторе R_1 , от времени.



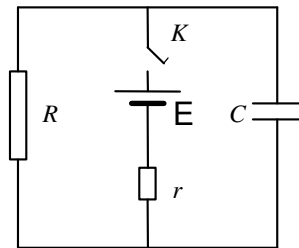
- 5.2. В схеме, изображенной на рисунке, заданы ЭДС источника E (внутреннее сопротивление равно нулю), индуктивность катушки L и сопротивления резисторов R_1 и $R_2 = 5R_1$. В момент времени $t = 0$ замыкают ключ. Найти зависимость силы тока $I_1(t)$, прошедшего через резистор R_1 , от времени.



- 5.3. Найти закон изменения силы тока $I(t)$ через катушку индуктивности после замыкания ключа K в цепи, изображенной на рисунке (величины E , R , r , и L заданы).

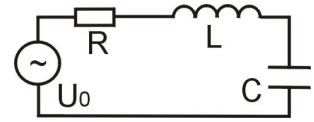


- 5.4. Найти закон изменения заряда $q(t)$ на обкладках конденсатора C после замыкания ключа K в цепи, изображенной на рисунке (величины E , R , r , и C заданы).



- 5.5. В контуре, добротность которого $Q \gg 1$ и собственная частота колебаний ω_0 , затухают колебания. Определите время, за которое энергия, запасенная в контуре, уменьшается в η раз?
- 5.6. Цепь, содержащая последовательно соединенные конденсатор и катушку с активным сопротивлением, подключена к источнику гармонического напряжения. Частоту ЭДС источника можно менять, не изменяя ее амплитуду. При частотах ω и Ω амплитуды установившегося тока оказались одинаковыми. Найти резонансную частоту данного контура.
- 5.7. Колебательный контур содержит конденсатор емкостью C и катушку индуктивностью L и активным сопротивлением R . Через какое число колебаний амплитуда тока уменьшится в e раз (затухание считать малым)?
- 5.8. Найти добротность контура с емкостью C и индуктивностью L , если на поддержание незатухающих колебаний с амплитудой напряжения на конденсаторе U необходимо подводить мощность P (затухание считать малым).

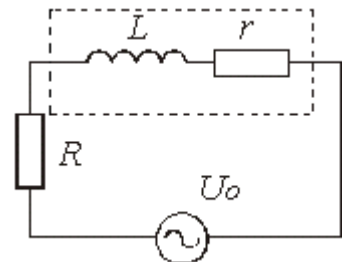
- 5.9. Источник гармонического напряжения с амплитудой U_0 и частотой ω подключен к колебательному контуру (величины C , L и R известны). Вывести формулу зависимости амплитуды колебаний заряда q на пластинах конденсатора от частоты ω .



- 5.10. К источнику синусоидального напряжения амплитудой U_0 подключили последовательно соединенные сопротивление R и катушку с активным сопротивлением. Найти мощность, потребляемую катушкой, если разность фаз между током в цепи и напряжением источника равна φ , а амплитуды напряжений на сопротивлении R и катушке одинаковы.
- 5.11. К источнику переменного напряжения с частотой ν подключены последовательно соединенные идеальная катушка индуктивности L и реостат с таким сопротивлением R , что между напряжением источника и напряжением на катушке разность фаз равна φ . Найти R и емкость C , которую надо включить последовательно в эту цепь, чтобы разность фаз между напряжением источника и напряжением на катушке стала равной $\pi/2$.
- 5.12. Электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных катушки индуктивности L , резистора R и конденсатора C , подключена к сети переменного тока с частотой ν и амплитудой U_0 . Определите C , при котором U_L будет максимальным. Определите U_L в этом случае.

- 5.13. Катушка с индуктивностью L и активным сопротивлением R подключена к источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого U_d , а частота ν . Определите действующее значение силы тока в цепи и разность фаз между напряжением и током.

- 5.14. Катушка с индуктивностью L и сопротивлением r соединена последовательно с резистором сопротивлением R и подключена к сети переменного напряжения амплитудой U_0 и частотой ω . При каком сопротивлении R в цепи будет выделяться максимальная тепловая мощность?

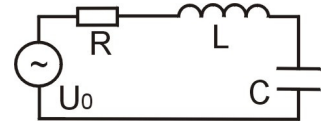


- 5.15. Последовательно соединенные резистор с сопротивлением $R = 50$ Ом и конденсатор подключены к источнику внешней ЭДС с амплитудным значением $U_0 = 200$ В. Определить разность фаз между током и внешней ЭДС, если амплитуда установившегося тока в цепи составляет $I_0 = 2$ А.

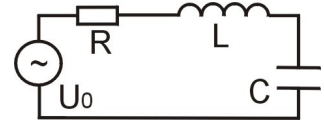
- 5.16. К источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого U_d , а частота ν , подключена катушка с активным сопротивлением. Разность фаз между напряжением и током составляет φ . Определить индуктивность катушки, если известно, что на ней выделяется мощность P .

- 5.17. Цепь, состоящую из последовательно соединенных сопротивления R и катушки индуктивности с активным сопротивлением, подключили к сети с действующим напряжением U_0 . Найти тепловую мощность, выделяющуюся на катушке, если действующие напряжения на сопротивлении и катушке равны соответственно U_1 и U_2 .

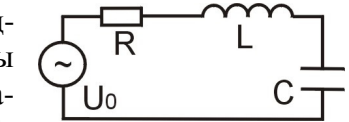
- 5.18. Колебательный контур подключен к источнику синусоидального напряжения с амплитудой $U_0 = 10$ В. Найти амплитуду напряжения U_L на катушке индуктивности, если амплитуды напряжений на конденсаторе и резисторе равны соответственно $U_C = 2$ В и $U_R = 6$ В.



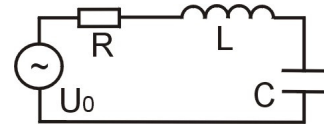
- 5.19. При подключении колебательного контура (величины C , L и R известны) к источнику гармонического напряжения разность фаз между силой тока в контуре и напряжением источника равна $\pi/4$ (ток отстает по фазе от напряжения). Найти частоту ω источника.



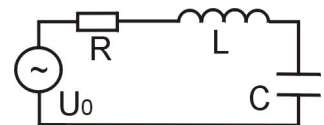
- 5.20. Источник синусоидального напряжения с частотой ω подключили к колебательному контуру. При этом амплитуды напряжений на конденсаторе и катушке индуктивности оказались равными соответственно $U_C = 12$ В и $U_L = 48$ В. Найти резонансную частоту $\omega_{\text{рез}}$ контура (затухание считать малым).



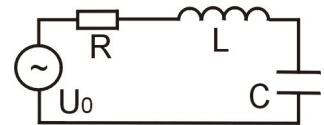
- 5.21. Колебательный контур подключили к источнику синусоидального напряжения. При этом разность фаз между силой тока в контуре и напряжением источника оказалась равной φ , а амплитуда тока, протекающего через активное сопротивление R , равна I . Найти амплитуду напряжения U_0 источника.



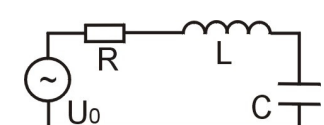
- 5.22. Источник гармонического напряжения с амплитудой U_0 и частотой ω подключен к колебательному контуру (величины C , L и R известны). Вывести формулу зависимости амплитуды колебаний напряжения U_L на катушке от частоты ω .



- 5.23. Источник гармонического напряжения с частотой ω подключен к колебательному контуру (величины C , L и R известны). Вывести формулу зависимости разности фаз между напряжением U_0 на источнике и напряжением U_C на конденсаторе от частоты ω .



- 5.24. К колебательному контуру, активное сопротивление и индуктивность которого равны соответственно $R = 5$ Ом и $L = 0,1$ Гн, подключили источник гармонического напряжения с частотой $\nu = 50$ Гц. При этом импеданс контура равен $Z = 50$ Ом. Определите резонансную частоту контура.



- 5.25. К источнику синусоидального напряжения подключили последовательно соединенные сопротивление R и конденсатор C . При этом амплитуды напряжений на R и C одинаковы. Во сколько раз следует изменить частоту и (или) амплитуду напряжения источника, чтобы напряжение на сопротивлении выросло в $n = 2$ раза, а напряжение на конденсаторе уменьшилось в $m = 2$ раза.