

Формула Томсона $T = 2\pi\sqrt{LC}$: величины

Величина	Обозначение	Единица	Перевод
Период колебаний	T	с	1 мкс = 10 ⁻⁶ с; 1 мс = 10 ⁻³ с
Индуктивность катушки	L	генри, Гн	1 мГн = 10 ⁻³ Гн; 1 мкГн = 10 ⁻⁶ Гн
Ёмкость конденсатора	C	фарад, Ф	1 мкФ = 10 ⁻⁶ Ф; 1 нФ = 10 ⁻⁹ Ф; 1 пФ = 10 ⁻¹² Ф
Частота	ν	Гц	$\nu = 1/T$; 1 МГц = 10 ⁶ Гц
Циклическая частота	ω	рад/с	$\omega = 2\pi\nu = 1/\sqrt{LC}$

Формула верна для идеального контура — без активного сопротивления. В реальном контуре колебания затухают, но период почти тот же.

Как меняется период и частота контура

Что изменили	Период T	Частота ν	Длина излучаемой волны λ
L или C увеличили в 4 раза	увеличится в 2 раза	уменьшится в 2 раза	увеличится в 2 раза
L или C увеличили в 9 раз	увеличится в 3 раза	уменьшится в 3 раза	увеличится в 3 раза
L или C уменьшили в 4 раза	уменьшится в 2 раза	увеличится в 2 раза	уменьшится в 2 раза
L увеличили в 2 раза, C уменьшили в 2 раза	не изменится	не изменится	не изменится
L и C увеличили в 2 раза	увеличится в 2 раза	уменьшится в 2 раза	увеличится в 2 раза
Раздвинули пластины конденсатора в k раз	уменьшится в $\sqrt{k}$ раз	увеличится в $\sqrt{k}$ раз	уменьшится в $\sqrt{k}$ раз
В катушку вставили железный сердечник	увеличится	уменьшится	увеличится

Правило: период пропорционален корню из произведения LC. Изменение L или C в k раз меняет период в $\sqrt{k}$ раз.

Энергия в колебательном контуре за период

Момент	Заряд конденсатора	Ток в катушке	Где энергия
t = 0	q _m — наибольший	0	вся в электрическом поле конденсатора: $\frac{q_m^2}{2C}$
t = T/4	0	I _m — наибольший	вся в магнитном поле катушки: $\frac{LI_m^2}{2}$
t = T/2	q _m , знак обкладок сменился	0	снова в конденсаторе
t = 3T/4	0	I _m , ток в обратную сторону	снова в катушке
t = T	как в начале	0	как в начале

Полная энергия контура не меняется: $\frac{Cu_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2} = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2}$.

Формулы колебательного контура

Что	Формула	Пояснение
Формула Томсона	$T = 2\pi\sqrt{LC}$	
Частота	$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	
Циклическая частота	$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	
Индуктивность по периоду	$L = \frac{T^2}{4\pi^2C}$	
Ёмкость по периоду	$C = \frac{T^2}{4\pi^2L}$	
Заряд и ток	$q = q_m \cos \omega t$; $i = -I_m \sin \omega t$	$I_m = \omega q_m$
Длина волны, на которую настроен контур	$\lambda = cT = 2\pi c\sqrt{LC}$	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 13 по физике. Колебания, волны, оптика — 22 задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 13 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона