Уравнение, описывающее свободные электрические колебания в контуре:

*q*"=−*LC*1​*q*

Это уравнение ничем не отличается от уравнения движения тела, колеблющегося под действием силы упругости:

*x*′′=−*mk*​*x*

При замене во втором уравнении х на q, х" на q", k на 1/С и m на L мы в точности получим первое уравнение. Зная формулу, описывающую колебания пружинного маятника, мы сразу же можем записать формулу для описания электрических колебаний в контуре.

Период свободных колебаний в контуре (формула Томпсона):

*T*=*ω*0​2*π*​=2*πLC*​

Увеличение периода свободных колебаний с возрастанием L и С наглядно можно пояснить так. При увеличении индуктивности L ток медленнее нарастает со временем и медленнее падает до нуля. А чем больше емкость С, тем большее время требуется для перезарядки конденсатора.

Подобно тому как координата при механических колебаниях (в случае, когда в начальный момент времени отклонение тела маятника от положения равновесия максимально) изменяется со временем по гармоническому закону:

х=х*m*​*cosω*0​*t*

Заряд конденсатора меняется с течением времени по такому же закону:

*q*=*qm*​*cosω*0​*t*,

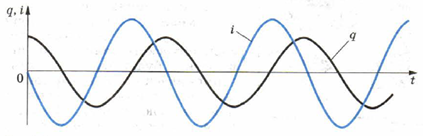
где *qm*​ — амплитуда колебаний заряда.

Сила тока также совершает гармонические колебания:

*I*=*q*’=−*ω*0​*qm*​*sinωt*=*Im*​*cos*(*ω*0​+2*π*​),

где *Im*​=*qm*​*ω*0​ — амплитуда колебаний силы тока.

Колебания силы тока опережают по фазе на 2*π*​ колебания заряда:



Точно так же колебания скорости тела в случае пружинного или математического маятника опережают на �22*π*​ колебания координаты (смещения) этого тела.

В действительности, из-за неизбежного наличия сопротивления электрической цепи, колебания будут затухающими. Сопротивление R также будет влиять и на период колебаний, чем больше сопротивление R, тем большим будет период колебаний. При достаточно большом сопротивлении колебания совсем не возникнут. Конденсатор разрядится, но перезарядки его не произойдет, энергия электрического и магнитного полей перейдет в тепло.