Электромагнитные колебания в контуре имеют сходство со свободными механическими колебаниями, например с колебаниями тела, закреплённого на пружине (пружинный маятник). Хотя причины, вызывающие колебания, имеют разную физическую природу, характер периодического изменения различных величин одинаков.

При механических ‘Колебаниях периодически изменяются координата тела х и проекция его скорости их, а при электромагнитных колебаниях изменяются заряд q конденсатора и сила тока i в цепи. Одинаковый характер изменения величин (механических и электрических) объясняется тем, что имеется аналогия в условиях, при которых возникают механические и электромагнитные колебания.

Возвращение к положению равновесия тела на пружине вызывается силой упругости Fx упр, пропорциональной смещению тела от положения равновесия. Коэффициентом пропорциональности является жёсткость пружины k.

Разрядка конденсатора (появление тока) обусловлена напряжением и между пластинами конденсатора, которое пропорционально заряду q. Коэффициентом пропорциональности является величина —, обратная ёмкости, так как.

Подобно тому как вследствие инертности тело лишь постепенно увеличивает скорость под действием силы и эта скорость после прекращения действия силы не становится сразу равной нулю, электрический ток в катушке за счёт явления самоиндукции увеличивается под действием напряжения постепенно и не исчезает сразу, когда это напряжение становится равным нулю. Индуктивность контура L выполняет ту же роль, что и масса тела при механических колебаниях. Соответственно кинетическая энергия тела аналогична энергии магнитного поля тока.

Зарядка конденсатора от батареи аналогична сообщению телу, прикреплённому к пружине, потенциальной энергии при смещении тела на расстояние от положения равновесия (рис. 4.5, а). Сравнивая это выражение с энергией конденсатора, замечаем, что жёсткость k пружины играет при механических колебаниях ту же роль, что и величина, обратная ёмкости, при электромагнитных колебаниях. При этом начальная координата хт соответствует заряду qm.

Возникновение в электрической цепи тока i соответствует появлению в механической колебательной системе скорости тела vx под действием силы упругости пружины (рис. 4.5, б).

Момент времени, когда конденсатор полностью разрядится, а сила тока достигнет максимума, аналогичен тому моменту времени, когда тело будет проходить с максимальной скоростью (рис. 4.5, в) положение равновесия.

Далее конденсатор в ходе электромагнитных колебаний начнёт перезаряжаться, а тело в ходе механических колебаний — смещаться влево от положения равновесия (рис. 4.5, г). По прошествии половины периода Т конденсатор полностью перезарядится и сила тока станет равной нулю.

При механических колебаниях этому соответствует отклонение тела в крайнее левое положение, когда его скорость равна нулю (рис. 4.5, д).

Соответствие между механическими и электрическими величинами при колебательных процессах приведено в таблице.

Таким образом, электромагнитные и механические колебания имеют разную природу, но описываются одинаковыми уравнениями.