

У нас цепь с катушкой индуктивности и конденсатором.

Мгновенные значений напряжений и токов на элементах электрической цепи

Катушка индуктивности (идеальная индуктивность) - $u_L = L \frac{di_L}{dt}$ где $L = 1 \text{ Гн}$, $u_L = \frac{di_L}{dt}$

Конденсатор (идеальная емкость) - $i_C = C \frac{du_C}{dt}$, $u_C = \frac{1}{C} \int i_C dt$ где $C = 1 \text{ Ф}$,
 $u_C = \int i_C dt$

Для нашей цепи, содержащей катушку индуктивности L и конденсатор C, при ее подключении к источнику с напряжением u можно записать $u = \frac{di}{dt} + \int i dt$. Подставив в

значение тока через конденсатор $i_C = C \frac{du_C}{dt}$ получим линейное дифференциальное

уравнение второго порядка относительно u_C - $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = u$

Соответственная электрической схеме задача Коши - $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0$

Ссылка где обсуждается данная схема- https://www.ups-info.ru/for_partners/library/teoreticheskie_osnove_elektrotehniki_dlya_ibp_ups_/perehodnee_protse_sse_v_lineynih_elektricheskikh_tse/

Решение задачи Коши:

Представим уравнение $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0$ в виде $y'' + y = 0$ где $y = u_C$. Наши начальные

условия - $y(0) = 1$ - в начальный момент времени конденсатор заряжен до 1 В и $y'(0) = 0$ ток в цепи отсутствует.

Соответственное характеристическое уравнение - $k^2 + 1 = 0$. Корни Уравнения - $k_1 = 1$
 $k_2 = -1$

Общее решение нашего уравнения - $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x} = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$ и его производная -
 $y' = C_1 e^x - C_2 e^{-x}$

Константы C_1 и C_2 соответствующие начальным условиям:

Подставляем первое начальное условие в общее решение и второе в его производную:

$C_1 + C_2 = 1$, $C_1 - C_2 = 0$. Решение системы - $C_1 = C_2 = 0,5$

Общее решение - $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ что показано в диаграмме ниже, у экспоненциально

возрастает. Показана диаграмма для промежутка $x \in [0 \dots 20]$ а не $x \in [0 \dots 100]$ иначе данные будут слишком большие. Отдельная Программа тут не требуется но её не сложно сделать в браузере на PHP например.

Ссылка где обсуждается решение Задачи Коши - <https://www.youtube.com/watch?v=5mzGZF27FbU>

x	$f(x)=(EXP(x)-E$
0	0
1	1,1752011936
2	3,6268604078
3	10,0178749274
4	27,2899171971
5	74,2032105778
6	201,7131573703
7	548,3161232732
8	1490,4788257896
9	4051,5419020828
10	11013,2328747034
11	29937,0708492481
12	81377,3957064299
13	221206,69600333
14	601302,142081973
15	1634508,6862359
16	4443055,26025388
17	12077476,3767876
18	32829984,5686652

