U[V]	C[F]	R[Ω]	$u_C(0)[V]$
20	8	100	5

Známe U, R, C, $U_{C(0)}$
1)Ohmův zákon:
I = $\frac{U_R}{R}$
2)Kirchhochův zákon:
U = $U_R + U_C$
$U - U_C - U_R = 0$
3)Axiom:
$u'_C = \frac{1}{C} \times I$
$U_C(0) = U_{CP}$
1.krok

$$u'_C = \frac{1}{C} \times \frac{1}{R} \times U_R$$
$$U_R = U - U_C$$
$$u'_C = \frac{1}{RC} \times (U - u_C)$$

Jedná se o diferenciální rovnici 1. řádu
počáteční podmínka: $u_C(0) = U_{CP}$

$$u'_C + \frac{u_C}{RC} = \frac{U}{RC}$$

Charakteristická rovnice:

$$\lambda + \frac{1}{RC} = 0$$

$$\lambda = -\frac{1}{RC}$$

Očekávané řešení $u_C(t) = K(t)e^{\lambda t} = K(t)e^{-\frac{t}{RC}}$
Zderivujeme $u_c(t)$:

$$u_c(t) = K(t)e^{-\frac{t}{RC}}$$
$$u'_c(t) = K'(t)e^{-\frac{t}{RC}} - \frac{1}{RC} \times K(t)e^{-\frac{t}{RC}}$$

Nyní $u_C(t)$ a $u'_c(t)$ dosadíme do $u'_C + \frac{u_C}{RC} = \frac{U}{RC}$

$$K'(t)e^{-\frac{t}{RC}} - \frac{K(t)}{RC}e^{-\frac{t}{RC}} + \frac{K(t)e^{-\frac{t}{RC}}}{RC} = \frac{U}{RC}$$

$$K'(t)e^{-\frac{t}{RC}} = \frac{U}{RC}$$

Nyní zjistíme K(t)

$$K'(t)e^{-\frac{t}{RC}} = \frac{U}{RC} \ /e^{\frac{t}{RC}}$$

$$K'(t) = \frac{U}{RC}e^{\frac{t}{RC}} \ / \int$$

$$K(t) = \frac{U}{RC}(RCe^{\frac{t}{RC}})$$

$$K(t) = Ue^{\frac{t}{RC}} + k$$

k je integrační konstanta

Nyní dosadíme do původní rovnice (TODO:change this text to reflect reality)

$$u_C(t) = (Ue^{\frac{t}{RC}} + k)e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$u_C(t) = U + ke^{-\frac{t}{RC}}$$

Dosadíme $u_C(0) = u_{CP} \implies k = 0$

$$u_{CP} = U + ke^0$$

$$u_{CP} - U = k$$

Analytické řešení

$$u_C(t) = U + (u_{CP} - U)e^{-\frac{t}{RC}}$$

Kontrola dosazením hodnot v $u_C(0)$

$$u_c(0) = 20 + (5 - 20)e^{-\frac{0}{100\times 8}}$$

$$u_c(0) = 20 + (-15)e^{-\frac{0}{800}}$$

$$u_c(0) = 20 - 15 \times e^0$$

$$u_c(0) = 5$$

$$5 = 5$$