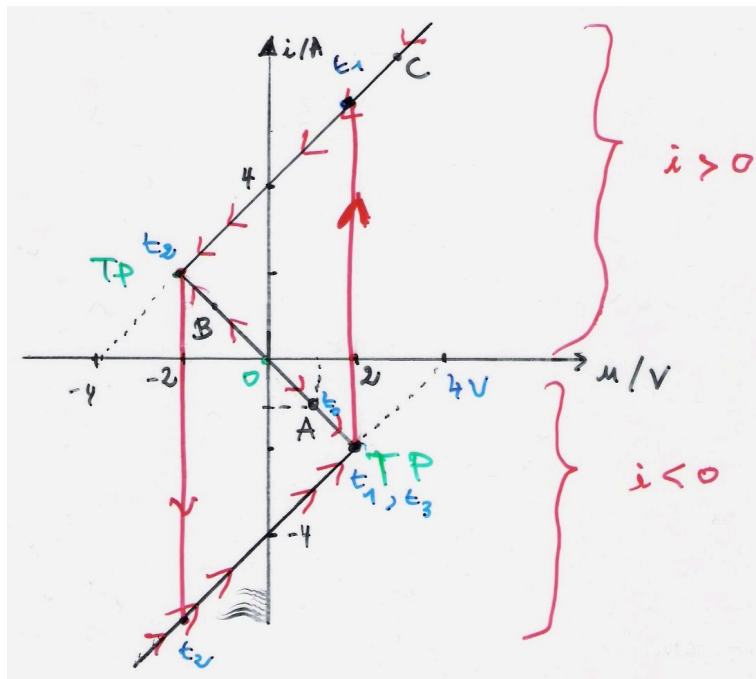


a)

$$i_c = C\dot{u}_c; i = -i_c; u = u_c \Rightarrow i = -C\dot{u} \quad (1)$$

b) - c)



Zwei Fälle unterscheidbar: $i > 0 \Rightarrow \dot{u} < 0 \Rightarrow u$ fällt (2)

$i < 0 \Rightarrow \dot{u} > 0 \Rightarrow u$ steigt (3)

Totpunkte sind mit TP bezeichnet; der Ursprung ist instabiler Gleichgewichtspunkt.

d)

1. Bereich, Einschwingen: $t \in [t_0, t_1]$ (4)

$$u_{c,\infty} = 0V; u_c(t_0) = 1V, \tau_1 = R_1C = -1\Omega \cdot 2\mu F = -2\mu s \quad (5)$$

$$\Rightarrow u_c(t) = 1V \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right) \quad (6)$$

$$i(t) = -i_c(t) = -C\dot{u}_c = -1A \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right) \quad (7)$$

$$u_c(t_1) = 1V \exp\left(-\frac{t_1}{\tau_1}\right) = 2V \Rightarrow t_1 = 1,38\mu s \quad (8)$$

2. Bereich, 1. Teil der Oszillation: $t \in [t_1, t_2]$ (9)

$$u_{c,\infty} = -4V; u_c(t_1) = 2V, \tau_2 = R_2C = +1\Omega \cdot 2\mu F = +2\mu s \quad (10)$$

$$\Rightarrow u_c(t) = -4V + 6V \exp\left(-\frac{t-t_1}{\tau_2}\right) \quad (11)$$

$$i(t) = -i_c(t) = -C\dot{u}_c = 6A \exp\left(-\frac{t-t_1}{\tau_2}\right) \quad (12)$$

$$u_c(t_2) = -4V + 6V \exp\left(-\frac{t_2-t_1}{\tau_2}\right) = -2V \Rightarrow t_2 = 3,576\mu s \quad (13)$$

3. Bereich: 2. Teil der Oszillation $t \in [t_2, t_3]$ (14)

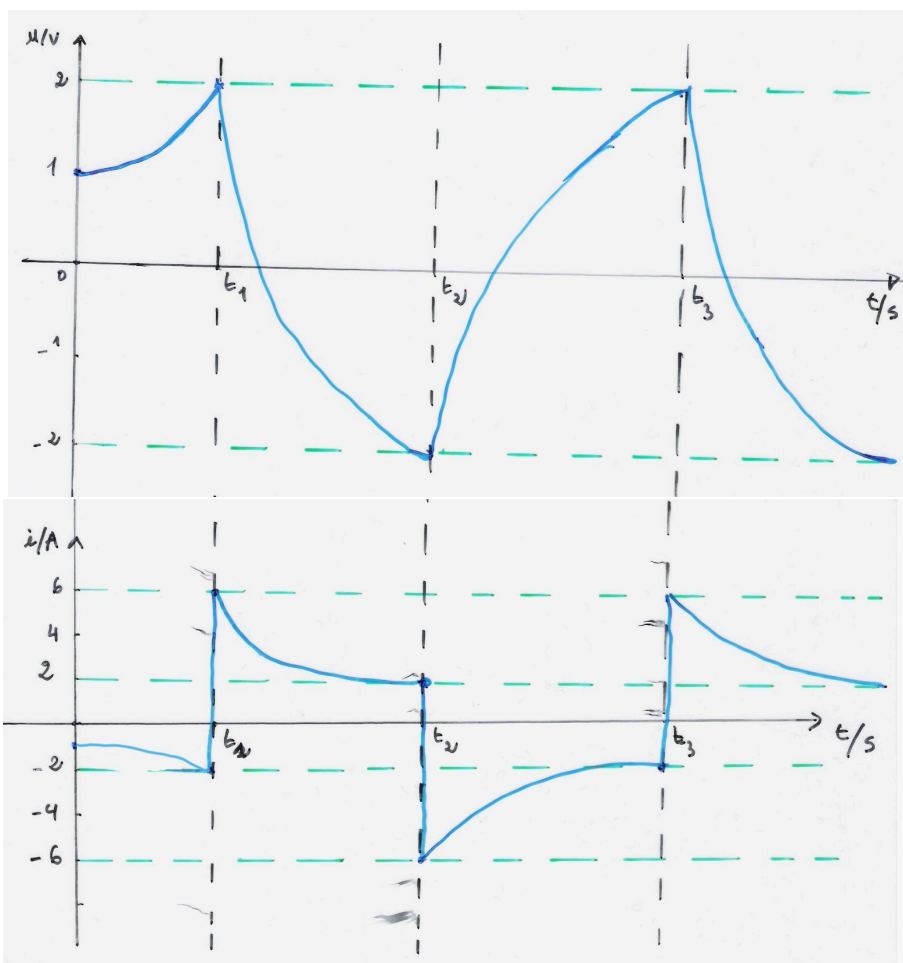
$$u_{c,\infty} = 4V; u_c(t_2) = -2V, \tau_3 = R_3C = +1\Omega \cdot 2\mu F = +2\mu s \quad (15)$$

$$\Rightarrow u_c(t) = 4V - 6V \exp\left(-\frac{t-t_2}{\tau_3}\right) \quad (16)$$

$$i(t) = -i_c(t) = -Cu_c = -6A \exp\left(-\frac{t-t_2}{\tau_3}\right) \quad (17)$$

$$u_c(t_2) = 4V - 6V \exp\left(-\frac{t_3-t_2}{\tau_3}\right) = 2V \Rightarrow t_3 = 5,5772\mu s \quad (18)$$

$$\text{Frequenz: } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_3 - t_1} = 228kHz \quad (19)$$



e)