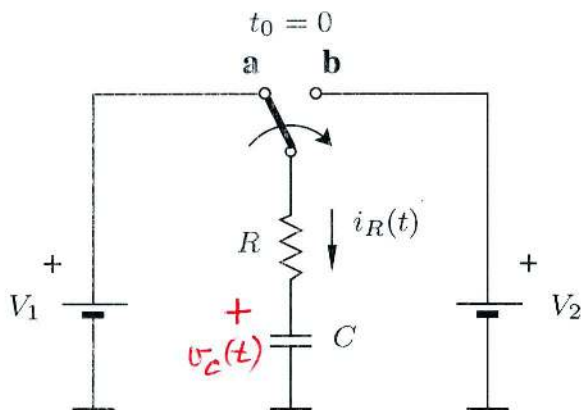


A 2011. január 7-i vizsga ZH 3. feladatának megoldása



$$R = 1 \text{ k}\Omega$$

$$C = 1 \text{ }\mu\text{F}$$

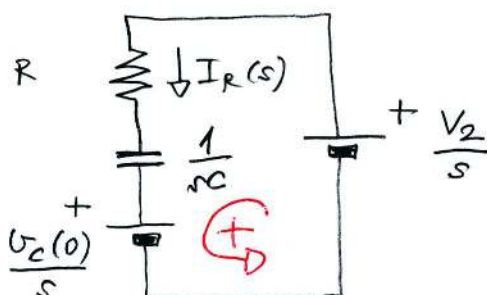
$$V_1 = -5 \text{ V}$$

$$V_2 = 5 \text{ V}$$

- 3.1 MIVEL AZ ÁTKAPCSOLÁS ELŐTT A KAPCSOLÓ MÁR IGEN Hosszú IDEJE AZ "a" ÁLLÁSBAN VOLT, ÉS A KONDENZÁTOR FESZÜLTSÉGE AZ IDŐNEK FOLYTÓAN FÜGGVÉNYES

$$\underline{v_C(0^+) = v_C(0) = v_C(0^-) = V_1 = -5 \text{ V}}$$

A $t > 0$ IDŐTARTOMÁNYRA ÉRVÉNYES MODELL A KONDENZÁTORRA VONATKOZÓ KEZDETI ÉRTÉK FIGYELEMBE VÉTELÉVEL:



$$R I_R(s) + \frac{1}{sC} I_R(s) + \frac{v_C(0)}{s} - \frac{V_2}{s} = 0$$

$$I_R(s) = \frac{V_2 - v_C(0)}{R} \frac{1}{s + \frac{1}{RC}} = 10 \frac{1}{s + \tau} \text{ mA}$$

$$\underline{\tau = RC = 1 \text{ }\mu\text{s}}$$

$$\underline{i_R(t) = \mathcal{L}^{-1}\{I_R(s)\} = 10 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ mA}, \quad t > 0 \quad (\tau = 1 \text{ }\mu\text{s})}$$

- 3.2 AZ EGYOLDALAS LAPLACE TRANSZFORMÁCIÓ A $t > 0$ ($0^+ \leq t < \infty$) IDŐTARTOMÁNYRA VAN CSAK ÉRTELMEZVE. A $t \leq 0$ TARTOMÁNYRA AZ EGYOLDALAS LAPLACE TRANSZFORMÁCIÓ SEMMIT SE MOND, AZT KÜLÖN KELL MEGHATÁROZNI.

3.3 VÉGÉRTÉK TÉTELEK ALKALMAZÁSA:

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} \{i_R(t)\} &= i_R(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} \{s I_R(s)\} = \lim_{s \rightarrow 0} \left\{ 10 \frac{s}{s+\tau} \right\} = \\ &= \lim_{s \rightarrow 0} \left\{ 10 \frac{1}{1+\frac{\tau}{s}} \right\} = \underline{\underline{10 \text{ mA}}} \end{aligned}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0} \{i_R(t)\} = \lim_{s \rightarrow \infty} \{s I_R(s)\} = \lim_{s \rightarrow \infty} \left\{ 10 \frac{s}{s+\tau} \right\} = \underline{\underline{0 \text{ mA}}}$$

3.4 MIVEL A KAPCSOLÓ MÁR IGEN HONNAN IDEJE AZ "a" ÁLLÁSBAN VOLT

$-5 \text{ ms} \leq t \leq 0 \Rightarrow$ DC ÁLLANDÓSULT ÁLLAPOTI ÁRAMFÖR $\Rightarrow$ A C
KONDENZÁTOR SZAKADÁSKÉNT VISÉLKEDIK $\Rightarrow i_R(t) = 0 \text{ mA}$

2.1 ALAPDÖRŐ $0 < t \leq 5 \text{ ms}$

$$i_R(t) = 10 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ mA}, \quad \tau = 1 \text{ ms}$$

