

2.1



(Wegen der Zeitskala 0...20s wird ein Kuipere-
meter zur Strommessung verwendet)

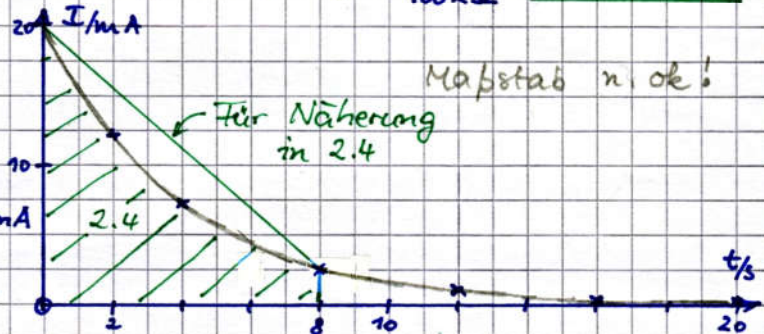
Zusätzl.: Uhr für Zeitmessung

$$2.2. \quad t_0 = 0: \quad u_c = 0 \quad \text{und} \quad u_R = u_0 \Rightarrow I_0 = \frac{u_0}{R} = \frac{2,00 \text{ kV}}{100 \text{ k}\Omega} \Rightarrow 20,0 \text{ mA} = I_0$$

$$2.3 \quad u_c(t_1) = u_0 - u_R \\ = u_0 - R \cdot I(t_1) \\ = 2,00 \text{ kV} - 100 \text{ k}\Omega \cdot 2,7 \text{ mA}$$

$$u_c = 2,00 \text{ kV} - 0,27 \text{ kV}$$

$$u_c(t_1) = 1,73 \text{ kV}$$



$$2.4. \quad I(t) = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \dot{Q}(t) \Rightarrow Q(t) = \int_0^t I(t) dt \Rightarrow \text{Fläche unter Strom-Kurve}$$

$$Q(8,0 \text{ s}) = \frac{1}{2} (20 \text{ mA} + 2,7 \text{ mA}) \cdot 8,0 \text{ s} = 91 \cdot 10^{-3} \text{ As} \quad (\text{Wert sicher zu groß!}) \\ \text{(besser: 2 Trapeze)}$$

$$2.5 \quad Q(t) = C \cdot u_c(t) \Leftrightarrow C = \frac{Q(t)}{u_c(t)} = \frac{69 \text{ mAs}}{1,73 \text{ kV}} \xrightarrow{2.3} C = 40 \mu\text{F}$$

$$3.0 \quad \text{Geg: } d = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}; \quad A = 0,720 \text{ m}^2; \quad u_0 = 2,00 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$3.1 \quad Q = C \cdot u = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \cdot u = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \cdot \frac{0,720 \text{ m}^2}{8,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}} \cdot 2,00 \cdot 10^3 \text{ V} \Rightarrow Q = 1,6 \cdot 10^{-7} \text{ As}$$

$$W_{el} = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{1}{2} Q \cdot u = \frac{1}{2} \cdot 1,6 \cdot 10^{-7} \text{ As} \cdot 2,00 \cdot 10^3 \text{ V} \Rightarrow W_{el} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

3.2.1 Mit Kunststoffplatte erhöht sich die Kapazität auf $C_p = \epsilon_r \cdot C$ und damit bei konst. Spannung auch die Ladung auf dem Kond. \Rightarrow Es müssen Ladungen auf Platten fließen, d.h. Stromfluss

$$3.2.2 \quad \bar{I} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{Q_p - Q}{\Delta t} = \frac{\epsilon_r Q - Q}{\Delta t} = \frac{Q(\epsilon_r - 1)}{\Delta t} = \frac{1,6 \cdot 10^{-7} \text{ As} \cdot 4,4}{5,0 \text{ s}} = 1,4 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

Mathematisch (Nicht Physik) (Vgl AP 2002 - A1 Mathe)

Mit $I(t) = I_0 e^{-t/RC}$ und $I(8 \text{ s}) = 2,7 \text{ mA}$: ($I_0 = 20 \text{ mA}$)

$$20 \text{ mA} \cdot e^{-\frac{8 \text{ s}}{100 \text{ k}\Omega \cdot C}} = 2,7 \text{ mA} \Leftrightarrow -\frac{8 \text{ s}}{100 \text{ k}\Omega \cdot C} = \ln\left(\frac{2,7}{20}\right) \Leftrightarrow C = 39,95 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$Q = \int_0^{8 \text{ s}} 20 \text{ mA} \cdot e^{-t/100 \text{ k}\Omega \cdot 40 \mu\text{F}} dt = -I_0 \cdot R \cdot C \left[e^{-t/RC} \right]_0^{8 \text{ s}} \quad C = 40 \mu\text{F}$$

$$= -20 \text{ mA} \cdot 100 \text{ k}\Omega \cdot 40 \mu\text{F} \left(e^{-\frac{8 \text{ s}}{4 \text{ s}}} - e^0 \right) = 69,17 \text{ mAs} \Rightarrow Q = 69 \text{ mAs}$$