

Mathematik I

Aufgabengruppe A

Aufgabe A 1

A 1.0 Ein Kondensator (Speicher für elektrische Energie) wird an einer Elektrizitätsquelle für Gleichspannung aufgeladen. Die Kondensatorspannung y V (Volt) wird in Abhängigkeit von der Zeit x s (Sekunden) für $x \geq 0$ durch die Funktion f_1 mit der Gleichung $y = 7 - 7 \cdot 2,72^{-0,5x}$ mit $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ beschrieben.

A 1.1 Tabellarisieren Sie die Funktion f_1 für $x \in [0; 6]$ in Schritten von $\Delta x = 1$ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet und zeichnen Sie sodann den Graphen zu f_1 in ein Koordinatensystem.

Für die Zeichnung: Auf der x-Achse: 1 cm für 1 s; $0 \leq x \leq 7$

Auf der y-Achse: 1 cm für 1 V; $0 \leq y \leq 9$

2 P

A 1.2 Die maximale Spannung am Kondensator nennt man Sättigungsspannung. Diese beträgt bei diesem Kondensator 7 V.

Berechnen Sie, auf wie viel Prozent der Sättigungsspannung die Kondensatorspannung nach 2,60 s angestiegen ist. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

2 P

A 1.3 Berechnen Sie die Zeit, nach der die Kondensatorspannung auf 84% der Sättigungsspannung angestiegen ist. (Auf zwei Stellen nach dem Komma runden.)

3 P

A 1.4 Eine Sekunde nach dem Beginn der Aufladung des in 1.0 beschriebenen Kondensators wird ein zweiter Kondensator entladen. Der Zusammenhang zwischen der Zeit x s und der Spannung y V an diesem Kondensator wird durch die Funktion f_2 mit der Gleichung $y = 8,5 \cdot 2,72^{-0,5(x-1)}$ mit $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ für $x \geq 1$ beschrieben. Dabei steht x s für die Zeit ab dem Beginn der Aufladung des ersten Kondensators.

Tabellarisieren Sie die Funktion f_2 für $x \in [1; 6]$ in Schritten von $\Delta x = 1$ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet und zeichnen Sie den Graphen zu f_2 in das Koordinatensystem zu 1.1 ein.

2 P

A 1.5 Bestimmen Sie aus der Zeichnung auf Zehntel Sekunden genau, nach welchen Zeiten sich die Spannungen an beiden Kondensatoren um 4,0 V voneinander unterscheiden.

2 P

A 1.6 Berechnen Sie auf Hundertstel Sekunden gerundet die Zeit x s, nach der an beiden Kondensatoren die gleiche Spannung anliegt.

4 P