

# Prüfungsaufgaben Aufgabe 37

**Prüfungsdauer:**  
**150 Minuten**

**Abschlussprüfung 2004**  
an den Realschulen in Bayern

**R4/R6**

**Mathematik I**

**Aufgabengruppe A**

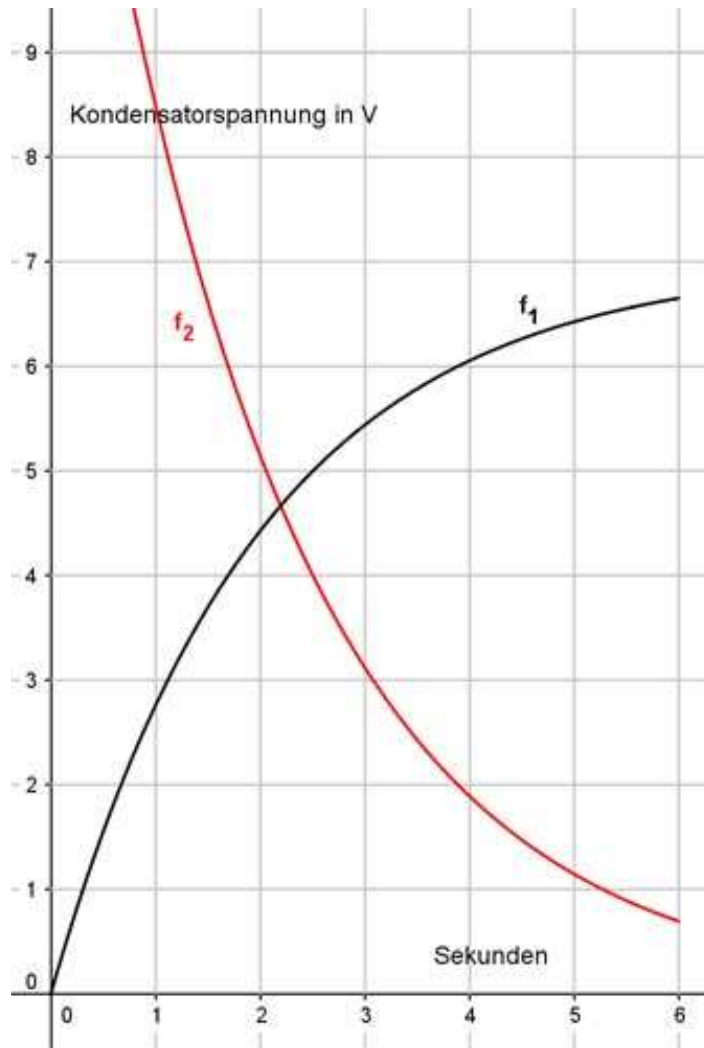
**Aufgabe A I**

- 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

## 1.0, 1.1, 1.4

Wertetabelle zu  $f_1$ :

|       |        |      |      |      |      |      |      |
|-------|--------|------|------|------|------|------|------|
| x     | 0      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| $y_1$ | -12,04 | 2,76 | 0,43 | 5,44 | 6,05 | 6,43 | 6,65 |



Wertetabelle zu  $f_2$ :

|       |    |     |      |      |      |      |     |
|-------|----|-----|------|------|------|------|-----|
| x     | 0  | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |
| $y_2$ | 14 | 8,5 | 5,15 | 3,13 | 1,59 | 1,15 | 0,7 |

### 1.2

$$y = 7 - 7 * 2,72^{-0,5*2,6} = 5,09 \text{ V}$$

Verhältnisgleichung:

$$7 \text{ V} : 100\% = 5,09 \text{ v} : x\%$$

$$7 * x = 100 * 5,09 \quad | :7$$

$$x = \frac{5,09 * 100}{7} = \mathbf{72,71\%}$$

### 1.3

$$84\% \text{ von } 7 \text{ V} = 0,84 * 7 \text{ V} = 5,88 \text{ V}$$

$$5,88 = 7 - 7 * 2,72^{-0,5*x} + 7 * 2,72^{-0,5*x}$$

$$5,88 + 7 * 2,72^{-0,5*x} = 7 \quad | -5,88$$

$$7 * 2,72^{-0,5*x} = 1,12 \quad | :7$$

$$2,72^{-0,5*x} = 0,16 \quad ||\lg$$

$$\lg 2,72^{-0,5*x} = \lg 0,16$$

$$-0,5x * \lg 2,72 = \lg 0,16 \quad | : \lg 2,72$$

$$-0,5x = \frac{\lg 0,16}{\lg 2,72} = -1,83 \quad | :(-0,5)$$

$$\mathbf{x = 3,66 \text{ s}}$$

## 1.5

Abgelesen rechts vom Schnittpunkt: **Nach ca. 3,9 s**

Abgelesen links vom Schnittpunkt: **Nach ca. 1,3 s**

Genaue Rechnung rechts vom Schnittpunkt:

$$7 - 7 * 2,72^{-0,5x} - 8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} = 4 \quad | -7$$

$$7 - 7 * 2,72^{-0,5x} - 8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} = -3 \quad | *(-1)$$

$$7 * 2,72^{-0,5x} + 8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} = 3$$

$$7 * 2,72^{-0,5x} + 8,5 * 2,72^{-0,5x+0,5} = 3$$

$$7 * 2,72^{-0,5x} + 8,5 * 2,72^{-0,5x} * 2,72^{0,5} = 3$$

$$2,72^{-0,5x} * (7 + 8,5 * 2,72^{0,5}) = 3$$

$$2,72^{-0,5x} * 21,02 = 3 \quad | :21,02$$

$$2,72^{-0,5x} = 0,143 \quad ||\lg$$

$$\lg 2,72^{-0,5x} = \lg 0,143$$

$$-0,5x * \lg 2,72 = \lg 0,143 \quad | : \lg 2,72$$

$$-0,5x = \frac{\lg 0,143}{\lg 2,72} = -1,94 \quad | :(-0,5)$$

$$\mathbf{x = 3,9 \text{ s}}$$

Genauere Rechnung links vom Schnittpunkt:

$$8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} - (7 - 7 * 2,72^{-0,5x}) = 4$$

$$8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} - 7 + 7 * 2,72^{-0,5x} = 4 \quad | +7$$

$$8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} + 7 * 2,72^{-0,5x} = 11$$

$$8,5 * 2,72^{-0,5x+0,5} + 7 * 2,72^{-0,5x} = 11$$

$$8,5 * 2,72^{-0,5x} * 2,72^{0,5} + 7 * 2,72^{-0,5x} = 11$$

$$2,72^{-0,5x} * (8,5 * 2,72^{0,5} + 7) = 11$$

$$21,02 * 2,72^{-0,5x} = 11 \quad | :21,02$$

$$2,72^{-0,5x} = 0,52 \quad | \lg$$

$$\lg 2,72^{-0,5x} = \lg 0,52$$

$$-0,5x * \lg 2,72 = \lg 0,52 \quad | : \lg 2,72$$

$$-0,5x = \frac{\lg 0,52}{\lg 2,72} \quad | :(-0,5)$$

$$\mathbf{x = \frac{\lg 0,52}{-0,5 * \lg 2,72} = 1,31}$$

## 1.6

$$7 - 7 * 2,72^{-0,5x} = 8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} \quad | + 7 * 2,72^{-0,5x}$$

$$7 = 8,5 * 2,72^{-0,5(x-1)} + 7 * 2,72^{-0,5x}$$

$$7 = 8,5 * 2,72^{-0,5x+0,5} + 7 * 2,72^{-0,5x}$$

$$7 = 8,5 * 2,72^{-0,5x} * 2,72^{0,5} + 7 * 2,72^{-0,5x}$$

$$7 = 2,72^{-0,5x} * (8,5 * 2,72^{0,5} + 7)$$

$$7 = 2,72^{-0,5x} * 21,02 \quad | : 21,02$$

$$0,33 = 2,72^{-0,5x} \quad | \lg$$

$$\lg 0,33 = \lg 2,72^{-0,5x}$$

$$\lg 0,33 = - 0,5x * \lg 2,72 \quad | \lg 2,72$$

$$\frac{\lg 0,33}{\lg 2,72} = - 0,5x$$

$$- 0,5 x = - 1,11 \quad | :(-0,5)$$

$$\mathbf{x = 2,22 \text{ s}}$$