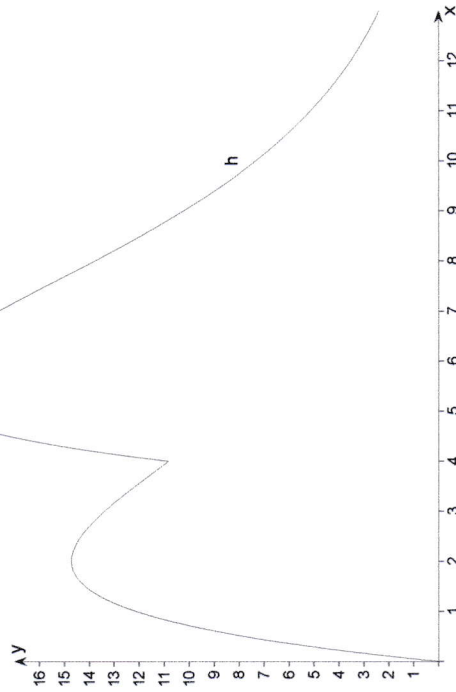


- c) Anstelle der Näherung aus Teilaufgabe b) wird nun wieder die Beschreibung der Konzentration durch  $f$  verwendet. Vier Stunden nach der ersten Einnahme wird das Medikament in der gleichen Dosierung erneut eingenommen. Es wird angenommen, dass sich dabei die Konzentrationen im Blut des Patienten addieren. Skizzieren und erläutern kurz Sie den zeitlichen Verlauf der Gesamtkonzentration für  $0 \leq t \leq 12$ . Ermitteln Sie algebraisch den Zeitpunkt der maximalen Gesamtkonzentration (notwendige Bedingungen genügt).

$$h(t) = \begin{cases} f(t) & 0 \leq t < 4 \\ f(t) + f(t-4) & t \geq 4 \end{cases}$$

$$t = \frac{2 + 6e^2}{1 + e^2} = 5.52$$



- d) Das Medikament wird nun in seiner Zusammensetzung verändert. Die Konzentration des Medikaments im Blut wird durch  $g(t) = at \cdot e^{-bt}$  und  $a > 0$  und  $b > 0$  beschrieben. Bestimmen Sie die Konstanten  $a$  und  $b$ , wenn die Konzentration vier Stunden nach der Einnahme ihren größten Wert  $10 \frac{mg}{l}$  erreicht.

$$g(4) = 10 \Rightarrow 4a \cdot e^{-4b} = 10$$

$$g'(4) = 0 \Rightarrow (a - 4ab) \cdot e^{-4b} = 0$$

$$a = 2.5e = 6.8 \text{ und } b = 0.25$$

## Konzentration eines Medikaments Ergänzung

Durch die Einnahme eines Medikamentes zum Zeitpunkt  $t = 0$  gelangt ein bestimmter Wirkstoff in das Blut des Patienten. Die Wirkstoffkonzentration, die zum Zeitpunkt  $t \in [0; 24]$  im Körper des Patienten ist, kann durch eine Funktion der Funktionenschar  $f_k(t) = 20t \cdot e^{-kt}$ ,  $k > 0$ , beschrieben werden. Dabei wird die Zeit  $t$  in Stunden und die Wirkstoffkonzentration in  $\frac{mg}{l}$  angegeben.

- a) Berechnen Sie die Extrempunkte der Funktionenschar sowie eine Gleichung der Ortslinie der Extrempunkte.
- b) Durch eine entsprechende Dosierung der Einnahmemenge kann man den Parameter  $k$  beeinflussen. Innerhalb welcher Grenzen muss  $k$  liegen, damit die maximale Wirkstoffkonzentration  $50 \frac{mg}{l}$  nicht übersteigt?