## Konzentration eines Medikaments    Ergebnisse zur 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.

$E(\frac{1}{k} \mid \frac{20}{k \cdot e})$, $y = \frac{20}{e}t$

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?

$k \geq 0,147$



## Kraftstoffverbrauch

9. Gegeben ist die Funktionenschar $f_k(x) = (x^2 - k + 1)e^{-x}$, $k \in \mathbb{R}$.

a) Untersuchen Sie die Funktionenschar im Hinblick auf folgende Aspekte:
Verhalten für $x \to \infty$ bzw. $x \to -\infty$
Nullstellen, Extremstellen, Wendestellen
zur Kontrolle: $f_k'(x) = (-x^2 + 2x + k - 1)e^{-x}$

b) Zeigen Sie, dass alle Extrempunkte auf dem Graphen einer Funktion $g$ liegen, und bestimmen Sie $g(x)$. Untersuchen Sie, welche Punkte des Graphen von $g$ nicht Extrempunkte der Funktionenschar $f_k$ sind.

c) Der momentane Kraftstoffverbrauch (in $\frac{l}{min}$) eines Motors während eines 2-minütigen Testlaufs kann für $0 \leq x \leq 2$ ($x$ in min) beschrieben werden durch die Funktion $f_k$ und $0,5 \leq k \leq 0,9$. Dabei hängt der Parameter $k$ von spezifischen Einstellungen des Motors ab.

i) Berechnen Sie, zu welchem Zeitpunkt die Änderungsrate des momentanen Kraftstoffverbrauchs in Abhängigkeit vom jeweiligen Parameter $k$ am größten ist.

ii) Der gesamte Kraftstoffverbrauch während des 2-minütigen Testlaufs soll nicht größer als 1 l sein. Untersuchen Sie, welche Einschränkungen sich hieraus für den Parameter $k \in [0,5; 0,9]$ ergeben.