2)

a)

$f(x) := a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$

$g(x) := 2 \cdot x - 4$

$f'(x) := \frac{d}{dx} f(x) \rightarrow 3 \cdot a \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x + c$

$\alpha := 104.0362\ deg$

$k := \tan(\alpha) = -4$

$f''(x) := \frac{d}{dx} f'(x) \rightarrow 6 \cdot a \cdot x + 2 \cdot b$

i)

Bedingungen:
I: f(2)=-17
II: f(1)=0
III: f'(1)=-4
IV: f'(0)=2

$$[a\ \ b\ \ c\ \ d] := \begin{bmatrix} f(2) = -17 \\ f(1) = 0 \\ f'(1) = -4 \\ f'(0) = 2 \end{bmatrix} \xrightarrow{solve, a, b, c, d} [-4\ \ 3\ \ 2\ \ -1]$$

ii)

$f(x) := a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d \rightarrow -(4 \cdot x^3) + 3 \cdot x^2 + 2 \cdot x - 1$

b)

i)

$f(x) := \sqrt{x^2 + 15^2} + \sqrt{(40 - x)^2 + 25^2}$

$$f'(x) := \frac{d}{dx} f(x) \rightarrow \frac{x}{\sqrt{x^2 - 80 \cdot x + 2225}} + \left(\frac{x}{\sqrt{x^2 + 225}} - \frac{40}{\sqrt{x^2 - 80 \cdot x + 2225}} \right)$$

$f'(x) = 0 \xrightarrow{solve, x} 15$

Die Materialausgabe M müsste 15m von der Schmalseite mit B auf der Längsseite liegen um den Minimalsten Weg zu erreichen.

ii)

Man braucht so viele Bedingungen wie Variablen um sich alle gesuchten Variablen/ unbekannten ausrechnen zu können.

3)

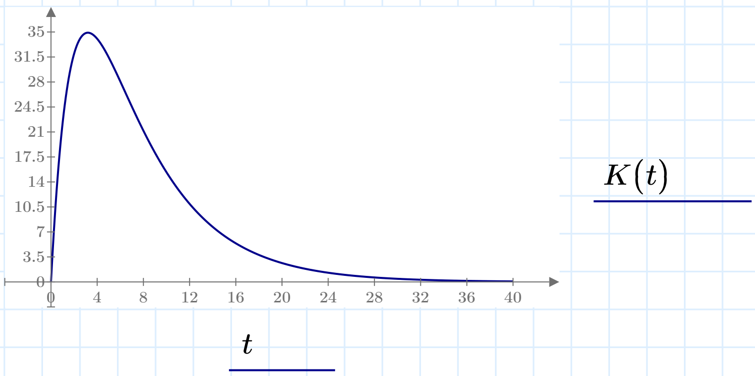
$$K(t) := \frac{31}{0.18-0.5} \cdot \left(e^{-0.5 \cdot t} - e^{-0.18 \cdot t}\right)$$

$$K'(t) := \frac{d}{dt} K(t) \rightarrow -17.4375 \cdot e^{-0.18 \cdot t} + 48.4375 \cdot e^{-0.5 \cdot t}$$

$$K''(t) := \frac{d}{dt} K'(t) \rightarrow 3.13875 \cdot e^{-0.18 \cdot t} - 24.21875 \cdot e^{-0.5 \cdot t}$$

$$K'''(t) := \frac{d}{dt} K''(t) \rightarrow -0.564975 \cdot e^{-0.18 \cdot t} + 12.109375 \cdot e^{-0.5 \cdot t}$$

a)



b)

$$E := K'(t) = 0 \xrightarrow{solve, t} 3.19266014853744177$$

$$K''(E) \rightarrow -3.14090177963873507 42$$

$$H := \begin{bmatrix} E \\ K(E) \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 3.19266014853744177 \\ 34.89890866265261193 5 \end{bmatrix} \qquad H = \begin{bmatrix} 3.1927 \\ 34.8989 \end{bmatrix}$$

Die höchste Konzentration ist 34.9 μg/l bei t=3.19.

c)

$$\text{root}\left(K(t) - 1.4, t, 22, 28\right) = 23.5356$$

Bei t=23,54 ist die Konzentration unter 2,4 μg/l gesunken.

d)

$\mathbf{root}\left(K(t)-8, t, 0, 10\right)=0.2841$ $\qquad 13.7876-0.2841=13.5035$

$\mathbf{root}\left(K(t)-8, t, 10, 22\right)=13.7876$

Das Medikament hat für ~13.5h eine Wirkung und somit eine Konzentration über 8 μg/l.

e)

$W := K''(t) = 0 \xrightarrow{solve,t} 6.38532029707488354 01$ $\qquad K'''(W) \rightarrow 0.31823432223670235815$

$W := \begin{bmatrix} W \\ K(W) \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 6.3853202970748835401 \\ 26.715967792710815253 \end{bmatrix}$ $\qquad W = \begin{bmatrix} 6.3853 \\ 26.716 \end{bmatrix}$

Der Ausscheidungsgrad ist nach 6,39h am Höchsten.

4)

b)

$\mathbf{clear}(W)$

$f(x) := x^3 + x^2 - x - 1$

$f'(x) := \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f(x) \rightarrow 3 \cdot x^2 + 2 \cdot x - 1$

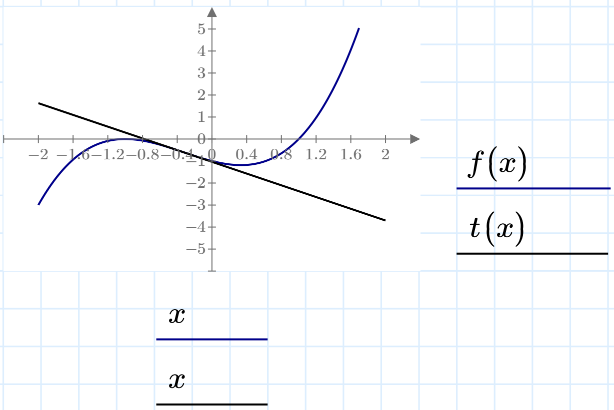
$f''(x) := \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f'(x) \rightarrow 6 \cdot x + 2$

$f'''(x) := \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f''(x) \rightarrow 6$

$W := f''(x) = 0 \xrightarrow{solve,x} -\frac{1}{3}$ $\qquad f'''(W) \rightarrow 6$ $\qquad W := \begin{bmatrix} W \\ f(W) \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} -\frac{1}{3} \\ -\frac{16}{27} \end{bmatrix}$

$k := f'\left(W_0\right) \rightarrow -\frac{4}{3}$ $\qquad d_1 := W_1 = k \cdot W_0 + d_1 \xrightarrow{solve,d_1} -\frac{28}{27}$

$t(x) := k \cdot x + d_1 \rightarrow -\frac{4 \cdot x}{3} - \frac{28}{27}$



Michael Ruep

c)

$\text{clear}\,(f, k, d)$

$f(x) := \dfrac{2 \cdot x^2 - 3 \cdot x}{2 \cdot x - 1}$

i)

$D := 2 \cdot x - 1 = 0 \xrightarrow{solve, x} \dfrac{1}{2}$

D=R\\$\dfrac{1}{2}$; nicht stetig;Polstelle bei 1/2

ii)

$f(x) \xrightarrow{parfrac, expand} -\dfrac{1}{2 \cdot x - 1} + x - 1$

schräge Asymptote: $a(x) := x - 1$

verhalten an der Unstetigkeitsstelle/Polstelle:

$\lim_{x \to \frac{1}{2}^+} f(x) \to -\infty$ $\lim_{x \to \frac{1}{2}^-} f(x) \to \infty$

verhalten im unendlichen:

$\lim_{x \to \infty} f(x) \to \infty$ $\lim_{x \to -\infty} f(x) \to -\infty$

iii)