Beispiel 5.32)

$$K(x) := 0.01\ x^3 - 0.3\ x^2 + 3\ x + 6$$

$$E(x) := -1.5\ x^2 + 15\ x$$

2)

$$G(x) := E(x) - K(x) \rightarrow -0.01 \cdot x^3 - 1.2 \cdot x^2 + 12.0 \cdot x - 6.0$$

$$G(x) = 0 \xrightarrow[]{\substack{solve, x \\ float}} \begin{bmatrix} 8.7875080014553010616 \\ -129.31550919308170962 \\ 0.52800119162640855705 \end{bmatrix}$$

Die Firma macht Gewinn wenn die Funktionswerte der Erlösfunktion größer als die Funktionswerte der Kostenfunktion sind. Hier liefert die Firma im Bereich von [1,8]ME(Mengeneinheiten) einen Gewinn.

3)

$$G'(x) := \frac{d}{dx} G(x) \rightarrow -0.03 \cdot x^2 - 2.4 \cdot x + 12.0$$

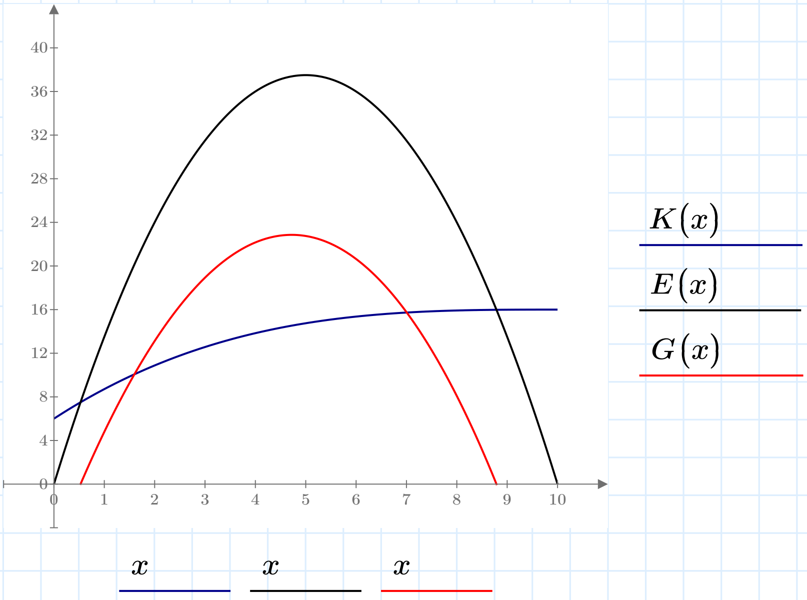
$$x_{max} := G'(x) = 0 \xrightarrow[]{\substack{solve, x \\ assume, x > 0}} 4.7213595499957939282$$

gewinnmaximierende Menge

$$G(x_{max}) \rightarrow 22.854381999831757127$$

Der maximale Gewinn bei 4.72 ME liegt bei 22.85GE.

Funktionsgraph



5.37)

$$T(t) := -0.02\ t^3 + 0.18\ t^2 + 1.44\ t + 16.84$$

$$T'(t) := \frac{d}{dt} T(t) \rightarrow -0.06 \cdot t^2 + 0.36 \cdot t + 1.44$$

1)

$$E := T'(t) = 0 \xrightarrow{solve,t} \begin{bmatrix} -2.7445626465380286599 \\ 8.7445626465380286599 \end{bmatrix}$$

Höchstwert der Temperatur

$$T\left(E_1\right) = 29.823$$

WH-Verbesserung

BSP 2)

$$f(x)=ln\left(\frac{(x+4)}{x^2+1}\right)$$

$$f'(x)=\frac{(x^2+1)}{x+4}\cdot\left(\frac{(1\ (x^3+1)-3\cdot x^2+(x+4))}{(x^3+1)^2}\right)=\frac{(x^2+1-3\cdot x^3-12\ x^2)}{(x)+(4)\cdot(x^3+1)}=\frac{(-2\ x^3-12\ x^2+1)}{(x+4)\cdot(x^3+1)}$$

Beispiel

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

$$f'(x):=\frac{d}{dx}f(x)\xrightarrow{simplify,collect}\frac{2\cdot x^4-2\cdot x^3-3\cdot x^2}{4\cdot x^4-4\cdot x^3-3\cdot x^2+2\cdot x+1}$$

$$f''(x):=\frac{d}{dx}f'(x)\xrightarrow{simplify,collect}\frac{6\cdot x^3+6\cdot x^2+6\cdot x}{8\cdot x^6-12\cdot x^5-6\cdot x^4+11\cdot x^3+3\cdot x^2-3\cdot x-1}$$

$$f'''(x):=\frac{d}{dx}f''(x)\xrightarrow{simplify,collect}\frac{-(36\cdot x^4)-48\cdot x^3-72\cdot x^2-6}{16\cdot x^8-32\cdot x^7-8\cdot x^6+40\cdot x^5+x^4-20\cdot x^3-2\cdot x^2+4\cdot x+1}$$

Definitionsmenge

$$D:=2\ x^2-x-1=0\xrightarrow{solve,x}\begin{bmatrix}1\\-\frac{1}{2}\end{bmatrix}$$

D = R/{-$\frac{1}{2}$,1..}

Die Unstetigkeitsstellen sind Polstellen - also Polstellen bei x_1=-0.5 und x_2=1

nicht stetig, keine Lücken

senkrechte Asymptoten bei

$$D_0\rightarrow 1\qquad D_1\rightarrow-\frac{1}{2}$$

$$f(x)\xrightarrow{parfrac\ expand}\frac{1}{24\cdot x+12}+\frac{1}{3\cdot x-3}+\frac{x}{2}+\frac{1}{4}$$

Schräge Asymptoten(die Terme wo das X im Nenner nicht vorkommt)

$$a(x):=\frac{x}{2}+\frac{1}{4}$$

schräge Asymptoten

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

Verhalten an den Unstetigkeitsstellen

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

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

Stellen einsetzen

$f(-0.4999) \to 416.44447962864190946$

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

Nullstellen

$N_{ALL} := f(x) = 0 \to \dfrac{x^3}{2 \cdot x^2 - x - 1} = 0$

Extremstellen

$$E := f'(x) = 0 \xrightarrow{solve, x} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \dfrac{\sqrt{7}+1}{2} \\ \dfrac{-\sqrt{7}+1}{2} \end{bmatrix}$$

$f''(E_0) \to 0$

keine Aussage möglich

$f''(E_2) = 1.203$

$f''(E_3) = -2.586$

$T := \begin{bmatrix} E_2 \\ f(E_2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.823 \\ 1.584 \end{bmatrix}$

$H := \begin{bmatrix} E_3 \\ f(E_3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.823 \\ -0.473 \end{bmatrix}$

Wendestellen

$$W_{ALL} := f''(x) = 0 \xrightarrow{solve, x} \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{\sqrt{3} \cdot 1i - 1}{2} \\ \frac{-(\sqrt{3} \cdot 1i) - 1}{2} \end{bmatrix}$$

Da die erste und die zweite Ableitung an der Stelle x = 0 jeweils 0 ist und die dritte Ableitung ungleich 0 ist, befinden sich bei x=0 ein Sattelpunkt.

$$W_0 := \begin{bmatrix} W_{ALL_0} \\ f\left(W_{ALL_0}\right) \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$W_1 := \begin{bmatrix} W_{ALL_1} \\ f\left(W_{ALL_1}\right) \end{bmatrix} \qquad W_2 := \begin{bmatrix} W_{ALL_2} \\ f\left(W_{ALL_2}\right) \end{bmatrix}$$

Wendetangenten

$t(x) := 0$

Monotonie

streng monoton steigend:]$-\infty$,-0.82[und]$1.82, \infty ..$[

streng monoton fallend:]-0.82, -0.5[und]$-0.5, 1..$[und]$1, 182..$[

Grafische Darstellung