

Kurvendiskussion mit Exponentialfunktionen II - Aufgabe 200C - Lösung

Definieren des Funktionsterms

$$f(x) := -(x^2) \cdot \exp(x) \quad \text{"Done"}$$

Bestimmen der Ableitungen

$$\frac{d}{dx}(f(x)) \quad (-(x^2) - 2x) \cdot e^x \quad f_s(x) := (-(x^2) - 2x) \cdot e^x \quad \text{"Done"}$$

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x)) \quad (-(x^2) - 4x - 2) \cdot e^x \quad f_{ss}(x) := (-(x^2) - 4x - 2) \cdot e^x \quad \text{"Done"}$$

$$\frac{d^3}{dx^3}(f(x)) \quad (-(x^2) - 6x - 6) \cdot e^x \quad f_{sss}(x) := (-(x^2) - 6x - 6) \cdot e^x \quad \text{"Done"}$$

a1) Bestimmen des Schnittpunktes mit der y-Achse

$$f(0) \quad 0$$

a2) Bestimmen der Schnittpunkt(e) mit der x-Achse

$$\text{solve}(f(x) = 0, x) \quad x = 0$$

$$x_n := 0 \quad 0 \quad y_n := f(x_n) \quad 0$$

a3) Bestimmen der Extrempunkte

$$\text{solve}(f_s(x) = 0, x) \quad x = 0 \text{ or } x = -2$$

$$x_{e1} := -2 \quad -2 \quad f_{ss}(x_{e1}) \quad 2e^{-2} \quad y_{e1} := f(x_{e1}) \quad -4e^{-2}$$

$$x_{e2} := 0 \quad 0 \quad f_{ss}(x_{e2}) \quad -2 \quad y_{e2} := f(x_{e2}) \quad 0$$

a4) Bestimmen der Wendepunkte

$$\text{solve}(f_{ss}(x) = 0, x) \quad x = -(\sqrt{2} + 2) \text{ or } x = \sqrt{2} - 2$$

$$x_{w1} := -\sqrt{2} - 2 \quad -\sqrt{2} - 2 \quad f_{sss}(x_{w1}) \quad 2\sqrt{2} \cdot e^{(-\sqrt{2} - 2)}$$

$$y_{w1} := f(x_{w1}) \quad (-4\sqrt{2} - 6) \cdot e^{(-\sqrt{2} - 2)}$$

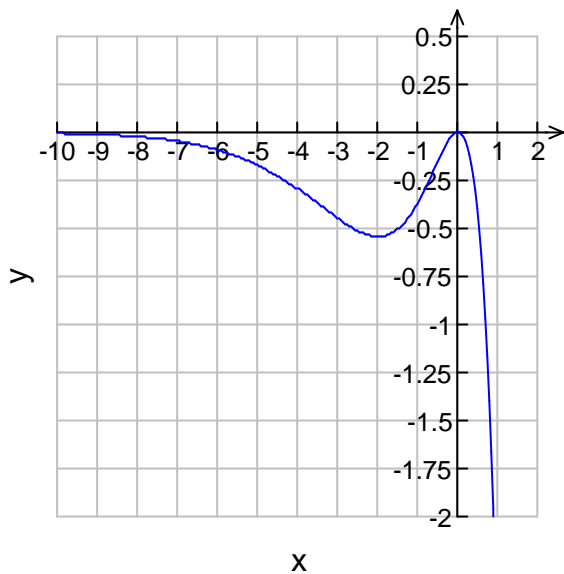
$$x_{w2} := \sqrt{2} - 2 \quad \sqrt{2} - 2 \quad f_{sss}(x_{w2}) \quad -2\sqrt{2} \cdot e^{(\sqrt{2} - 2)}$$

$$y_{w2} := f(x_{w2}) \quad (4\sqrt{2} - 6) \cdot e^{(\sqrt{2} - 2)}$$

a5) Verhalten an den Grenzen des Definitionsbereichs

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x)) \quad 0 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x)) \quad -\infty$$

b) Graph



c) Berechnen eines Wertes

$$f(-1) = -e^{-1}$$

d) Berechnen einer Stelle

$$\text{solve}(f(x) = -e, x) \quad x = 1. \quad \text{Warning: More solutions may exist}$$

e) Berechnen einer Steigung

$$\text{fs}(-3) = -3 \cdot e^{-3}$$

f) Bestimmen einer Stelle mit bestimmter Steigung

$$\text{solve}(\text{fs}(x) = -15 \cdot e^3, x) \quad x = 3. \quad \text{Warning: More solutions may exist}$$

g) Bestimmen des Terms einer Tangente

$$xt := -1 \quad -1 \quad yt := f(xt) = -e^{-1}$$

$$m := \text{fs}(xt) = e^{-1} \quad \text{solve}(yt = m \cdot xt + n, n) \quad n = 0$$

h) Besonderes / Extremwertaufgabe

i) Bestimmen einer Stammfunktion

$$\int (f(x)) dx = -(x^2 - 2x + 2) \cdot e^x$$

j) Berechnen des Inhalts einer begrenzten Fläche

$$\left| \int_0^1 (f(x)) dx \right| = e - 2$$

k) Berechnen des Inhalts einer unbegrenzten Fläche

$$\left| \int_{-\infty}^0 (f(x)) dx \right| = 2$$