

## Kurvendiskussion mit Exponentialfunktionen II - Aufgabe 200D - Lösung

### Definieren des Funktionsterms

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

### Bestimmen der Ableitungen

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

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

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

### a1) Bestimmen des Schnittpunktes mit der y-Achse

$$f(0) \quad 0$$

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

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

$$xn := 0 \quad 0 \quad yn := f(xn) \quad 0$$

### a3) Bestimmen der Extrempunkte

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

$$xe1 := 2 \quad 2 \quad fss(xe1) \quad 2 \cdot e^{-2} \quad ye1 := f(xe1) \quad -4 \cdot e^{-2}$$

$$xe2 := 0 \quad 0 \quad fss(xe2) \quad -2 \quad ye2 := f(xe2) \quad 0$$

### a4) Bestimmen der Wendepunkte

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

$$xw1 := -\sqrt{2} + 2 \quad 2 - \sqrt{2} \quad fsss(xw1) \quad 2 \cdot \sqrt{2} \cdot e^{(\sqrt{2} - 2)}$$

$$yw1 := f(xw1) \quad (4 \cdot \sqrt{2} - 6) \cdot e^{(\sqrt{2} - 2)}$$

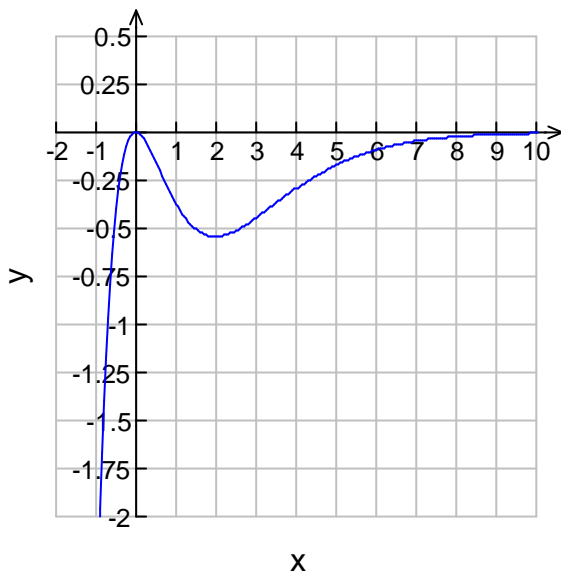
$$xw2 := \sqrt{2} + 2 \quad \sqrt{2} + 2 \quad fsss(xw2) \quad -2 \cdot \sqrt{2} \cdot e^{(-\sqrt{2} - 2)}$$

$$yw2 := f(xw2) \quad (-4 \cdot \sqrt{2} - 6) \cdot e^{(-\sqrt{2} - 2)}$$

### a5) Verhalten an den Grenzen des Definitionsbereichs

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

## b) Graph



## c) Berechnen eines Wertes

$$f(1) \quad -(e^{-1})$$

## d) Berechnen einer Stelle

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

## e) Berechnen einer Steigung

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

## 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

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

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

## h) Besonderes / Extremwertaufgabe

**i) Bestimmen einer Stammfunktion**

$$\int (f(x)) dx \quad (x^2 + 2x + 2) \cdot e^{-x}$$

**j) Berechnen des Inhalts einer begrenzten Fläche**

$$\left| \int_{-1}^0 (f(x)) dx \right| \quad e - 2$$

**k) Berechnen des Inhalts einer unbegrenzten Fläche**

$$\left| \int_0^{\infty} (f(x)) dx \right| \quad 2$$