

Übungen zur Vorlesung "Mathematische Rechenmethoden"

Präsenzübung 2

Lösen Sie diese Aufgaben in den Übungsgruppen. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, diskutieren Sie mit dem Tutor oder mit Kommilitonen.

Aufgabe P5) Funktionen III

Skizzieren Sie folgende Funktionen (mit Achsenbeschriftungen auf x - und y -Achse).

- $1 - \exp(-x)$ (Spannung beim Aufladen eines Kondensators)
- $x \exp(-x)$ (Poissonverteilung)
- $\sinh(x)$
- $\cosh(x)$
- $\tanh(x)$

Aufgabe P6) Funktionen IV

- Zeigen Sie: $\sin^2(\phi) = \tan^2(\phi)/(1 + \tan^2(\phi))$
- Beweisen Sie die Additionstheoreme für hyperbolische Funktionen:
 $\sinh(x \pm y) = \sinh x \cosh y \pm \cosh x \sinh y$
 $\cosh(x \pm y) = \cosh x \cosh y \pm \sinh x \sinh y$

Aufgabe P7) Grenzwerte

Berechnen Sie die folgenden Grenzwerte:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • $\lim_{x \rightarrow \infty} x^3 - 2x$ • $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{1 + x^2}$ • $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{1 + x^2}$ • $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + x}{1 - x}$ | <ul style="list-style-type: none"> • $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + x^2}$ • $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{1 + x^2}$ • $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x}{1 - x}$ • $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + \sin x}{2x + \cos x}$ |
|---|---|

Aufgabe P8) Heaviside-Funktion

Die Heaviside Stufenfunktion ist definiert durch

$$\Theta(x) = \begin{cases} 0 & : x < 0 \\ 1/2 & : x = 0 \\ 1 & : x > 0 \end{cases}$$

Skizzieren Sie $\Theta(x)$. Drücken Sie dann folgende Funktion durch ein geeignetes Produkt von Funktionen $\Theta(x - x_0)$ aus:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & : x < a \\ c/2 & : x = a \\ 1 & : a < x < b \\ c/2 & : x = b \\ 0 & : x > b \end{cases}$$