

# Mathematik 1 für Naturwissenschaftler\*innen

Übungsblatt 8 (Abgabe spätestens 06.12.2024, 8:00)

---

## Aufgabe 39

(12 Zusatzpunkte)

Bestimmen Sie die Taylorreihen von

a)  $\sinh x$

b)  $\cosh x$

c)  $\arctan x$

um  $x_0 = 0$ . Wo konvergieren die Reihen gegen die jeweilige Funktion?

HINWEIS: Denken Sie bei (c) an die Herleitung der Taylorreihe von  $\log$  in der Vorlesung.

## Aufgabe 40

(16 Punkte)

Berechnen Sie die Taylorreihen der folgenden Funktionen (ggf. stetig fortgesetzt) um null, und geben Sie an, wo diese konvergieren.

a)  $e^{-x^2}$

b)  $\frac{1 - \cos x}{x^2}$

c)  $\frac{1}{(1-x)(2-x)}$

d)  $\frac{\sin x}{1-x^2}$

## Aufgabe 41

(8 Punkte)

Bestimmen Sie die folgenden Grenzwerte (mit Erklärung/Herleitung)!

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^x - 1)^{24}}{(x - \sin x)^8}$

b)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^{20} \sin^{24}(x)}{(1 - \cos x)^{22}}$

## Aufgabe 42

(12 Punkte)

Bestimmen Sie die Taylorreihen von

a)  $\frac{1}{20+x}$  um  $x_0 = 24$ ,

b)  $e^{-x}$  um  $x_0 = 20$

und

c)  $\sin x$  um  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

Wo konvergieren die Reihen gegen die jeweiligen Funktionen?

## Aufgabe 43

(10 Zusatzpunkte)

Üben Sie bis spätestens 12.01.2025 auf [www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org) die Skills

- *Infinite geometric series,*
- *Function as a geometric series,*
- *Taylor & Maclaurin polynomials,*
- *Integrals & derivatives of functions with known power series* und
- *Maclaurin series for  $\sin x$ ,  $\cos x$ , and  $e^x$*

HINWEISE: (i) Siehe Aufgabe 12 (Blatt 2).

(ii) Die Taylor-Reihe um null heißt auch Maclaurin-Reihe.