

Vorkurs Höhere Mathematik

1. (a) Zeichnen Sie die Graphen von $\sin(nx)$ für $x \in [0, 2\pi]$ und $n \in \{1, 2, 3, 4\}$ in ein gemeinsames Diagramm.
(b) Geben Sie ohne Zuhilfenahme des Taschenrechners die Wertetabellen von $f(x) = \sin(x)$, $g(x) = \cos(x)$ und $h(x) = \tan(x)$ für $x \in \{0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi\}$ an.

2. Folgern Sie aus den Additionstheoremen:

$$\sin x \cos y = \frac{1}{2} \sin(x-y) + \frac{1}{2} \sin(x+y).$$

3. Zeigen Sie für $x \in \mathbb{R}$ die Identität:

$$\sin(\arctan x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}.$$

4. Verifizieren Sie für $x \in (-\pi, \pi)$ die Identitäten

$$(a) \cos x = \frac{1 - \tan^2(\frac{x}{2})}{1 + \tan^2(\frac{x}{2})}, \quad (b) \sin x = \frac{2 \tan(\frac{x}{2})}{1 + \tan^2(\frac{x}{2})}, \quad (c) \cos^4 x - \sin^4 x = \cos(2x).$$

5. Wenden Sie das Newton-Verfahren auf die Gleichung

$$\tan \frac{x}{4} - \cot \frac{x}{4} = 0$$

an, um die Zahl π auf zehn Nachkommastellen genau zu bestimmen.

6. Bestimmen Sie näherungsweise die positive Nullstelle des Polynoms

$$p(x) = x^2 - 2$$

mit

- (a) dem Newton-Verfahren mit Startwert 1.
(b) mit der Intervallhalbierungsmethode mit Startintervall $[1, 2]$.
7. Bestimmen Sie ein Polynom p vom Grad 3, das an den folgenden Stellen die dazugehörigen Werte annimmt:

x	-2	-1	0	1
$p(x)$	-3	-1	-1	3

Aktuelle Informationen zu Vorlesung und Übungen finden Sie unter: