

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
de/lehre/MM1_SS15.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_SS15.php)

Dr. P. Cain
cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Teichert
fabian.teichert@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/W449, Telefon 531-32314

Übung 4 (12.05.2015)

– Taylorreihen –

4/1 Bestimmen Sie die Taylorreihen für die gegebenen Funktionen $f(x)$ an der Stelle $x_0 = 0$.

a) $f(x) = \sin x$	b) $f(x) = \sin(x^2)$	c) $f(x) = 2x \cos(x^2)$
d) $f(x) = \frac{1}{1-x}$	e) $f(x) = \ln(1-x)$	f) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$
g) $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$	h) $f(x) = \ln\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$	i) $f(x) = \cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$

4/2 Entwickeln Sie folgende Funktionen an der Stelle x_0 in eine Taylorreihe bis zum 5. Glied.

a) $f(x) = \sqrt{x}$	$x_0 = 1$	b) $f(x) = e^x$	$x_0 = 2$
c) $f(x) = \ln x$	$x_0 = 1$	d) $f(x) = \sin x$	$x_0 = \pi$
e) $f(x) = \ln\left(\frac{2+x}{-x}\right)$	$x_0 = -1$	f) $f(x) = f(x) = e^x \sin x$	$x_0 = \frac{\pi}{2}$
g) $f(x) = \tan x$	$x_0 = 0$		

4/3 Nutzen Sie die Reihenentwicklung zum Bestimmen folgender Grenzwerte.

a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$	b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{2}x^2 + \cos x - 1}{x^4}$	c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$
--	---	---