

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
lehre/MM1_SS13.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/lehre/MM1_SS13.php)

Dr. P. Cain

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

F. Günther

florian.guenther@s2008.tu-
chemnitz.de
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

Übung 1 (02.05.2013)

–Differenzieren, Kurvendiskussion & Extremwertaufgaben–

1/1 Berechnen Sie die 1. Ableitung $y' = \frac{dy}{dx}$ für:

a) $y = x^2(1 - 3x)$ b) $y = \frac{x^6}{2 + x + 3x^4}$ c) $y = \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$

d) $y = \tan^2(x^3 - 1)$ e) $y = \frac{1}{1 + e^{-x^2}}$ f) $y = \ln\left(\frac{x^6}{2 + x + 3x^4}\right)$

g) $y = a^x$ h) $y = 2^{\sin 3x}$ i) $y = x^x$

1/2 Führen Sie für folgende Funktionen $f(x)$ eine Kurvendiskussion durch. Bestimmen Sie Extrempunkte, Wendepunkte und Symmetrien, sowie asymptotisches Verhalten. Fertigen Sie eine Skizze an.

a) $f(x) = \frac{x^2 + x + 2}{x + 1}$

b) $f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$

c) $f(x) = xe^{-\alpha|x|}$, $\alpha > 0$

Diskutieren Sie die Stetigkeit und die Differenzierbarkeit von f und f' im Punkt $x_0 = 0$.

d) $f(x) = \frac{\sin x}{x}$

Eine Bestimmungsgleichung für Extrem- und Wendepunkte genügt.

1/3 Die Punkte $A = (0, 0)$, $B = (0, f(x))$, $C = (x, 0)$ und $D = (x, f(x))$ bilden ein Rechteck. Fertigen Sie eine Skizze an und bestimmen Sie für welche Werte von $x \geq 0$ der Flächeninhalt extremal wird. Um was für ein Extremum handelt es sich handelt es sich?

a) $f(x) = (x + 1)e^{-x}$

b) $f(x) = \frac{x + 1}{\sqrt{x^3}}$