

---

12. Übung zum Vorkurs Physik

---

Wintersemester 2007/2008

Internetseite: <http://www.thp.uni-koeln.de/~rk/vorkurs07.html>

## 1. Extremwerte

Bestimmen Sie Nullstellen und Extremwerte der Funktion

$$f(x) = 2x^4 - 8x^2 .$$

## 2. Quotientenregel

Leiten Sie ausgehend von der Produktregel

$$(f(x) \cdot g(x))' = f'(x)g(x) + g'(x)f(x)$$

die Quotientenregel ab:

$$\left( \frac{f(x)}{g(x)} \right)' = ?$$

Hinweis: Wenden Sie die Produktregel auf die Funktionen  $f(x)$  und  $h(x) = 1/g(x)$  an.

## 3. Ableitungen

Differenzieren Sie:

i)  $y = \sqrt{x^2 + 1}$

ii)  $y = 4 \cos(3x + 2)$

iii)  $y = \log_{10}(1 + x)$

iv)  $y = (x^2 + 3)^4$

## 4. L'Hôpital

Berechnen Sie den Grenzwert

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} .$$

## 5. Kinetische Energie

Ein Körper mit der Ruhemasse  $m$  und der Geschwindigkeit  $v$  besitzt die relativistische Gesamtenergie

$$E(v) = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} .$$

( $c$ : Lichtgeschwindigkeit). Zeigen Sie mit Hilfe der *Taylor-Entwicklung*, dass für  $v \ll c$  die kinetische Energie übergeht in den klassischen Wert  $E(v) - E(0) = mv^2/2$  und berechnen Sie die erste relativistische Korrektur dazu.