

## 1. Übungsblatt zum Vorkurs Physik

Sommersemester 2015

<http://ukoeln.de/CBSXB>**1. Grenzwerte**

a) Berechnen Sie die folgenden Grenzwerte.

i) 
$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 2x - 35}{x^2 - 8x + 15}$$

ii) 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x + 4}{2x^2 + x + 5}$$

iii) 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$$

b) Zeigen Sie die folgenden Relationen

i) 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x!}{x^x} = 0$$

ii) 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(x)}{x^2} = \frac{1}{2}$$

**2. Stetigkeit**a) Welchen Grenzwerten nähern sich die folgenden Funktionen für  $x \rightarrow +0$  und  $x \rightarrow -0$  an? Sind diese Funktionen bei  $x = 0$  stetig? (graphische Darstellung)

i) 
$$f(x) = |x|$$

ii) 
$$f(x) = \frac{x}{|x|}$$

b) Die Funktion  $f(x, y) = \frac{4xy}{4x^2 + y^2}$  ist an der Stelle  $x = 0, y = 0$  nicht definiert. Deshalb definieren wir zusätzlich  $f(x = 0, y = 0) = 0$ . Ist die Funktion damit zu einer im Punkt  $(x = 0, y = 0)$  stetigen Funktion ergänzt worden?**3. Partialbruchzerlegung**

Zerlegen Sie die folgenden Brüche in Partialbrüche.

i) 
$$\frac{4x + 11}{(x - 4)(x + 2)(x + 5)}$$

ii) 
$$\frac{x^2 + x + 1}{(x + 1)^3}$$

Extra Info: Gegeben ist die Funktion  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  mit den beiden Polynomen  $P(x)$  und  $Q(x)$ . Ist  $Q(x)$  von der Form  $Q(x) = (x - \alpha_0)(x - \alpha_1) \dots (x - \alpha_n)$ , wobei die  $\alpha_i$  Konstanten sind, dann ist die Partialbruchzerlegung gegeben als

$$\frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{c_0}{x - \alpha_0} + \frac{c_1}{x - \alpha_1} + \dots + \frac{c_n}{x - \alpha_n}$$

Die Aufgabe besteht also darin, die Konstanten  $c_i$  zu bestimmen.