

Mathematik für Naturwissenschaftler I

Blatt 7 (Abgabe: 16.12.2014)

Aufgabe 1

Bestimmen Sie die Grenzwerte der folgenden Folgen.

a) $a_n = \frac{n^2 + n}{\frac{1}{2014}n^3 - 799n^2}$

c) $c_n = \frac{8 \sin x - 5n^4}{(n^2 - 1)(n^2 + 1)}, \quad x \in \mathbb{R}$

b) $b_n = \frac{1}{n^3} \sum_{i=1}^n i$

d) $d_n = \frac{2}{n} + 3n$

Aufgabe 2

Bestimmen sie die Koeffizienten a, b, c der Parabel so, dass

$f : (-1, 5) \rightarrow \mathbb{R}$ differenzierbar (und daher auch stetig) mit stetiger Ableitung ist.

$$f(x) = \begin{cases} 2e^{-\frac{5}{2}(x-1)}, & -1 < x < 1 \\ ax^2 + bx + c, & 1 \leq x < 3 \\ x \ln(x-2), & 3 \leq x < 5 \end{cases}$$

Aufgabe 3

a) Beim radioaktiven Zerfall nimmt die Anzahl der Teilchen N nach dem Gesetz

$$N(t) = N_0 e^{-t/\tau}$$

ab. Bestimmen Sie die Zerfallsgeschwindigkeit:

- i) als Funktion der Zeit t ,
- ii) als Funktion der Teilchenzahl $N(t)$ selbst.

b) Berechnen Sie die zweite Ableitung nach x für $x \in (-1, 1)$ von

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

Aufgabe 4

Berechnen Sie die Grenzwerte der Reihen

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^n$

c) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{11}\right)^n$

b) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n - 2^n}{4^n}$

d) $\sum_{n=2}^{\infty} (\sqrt{2})^{-n}$