

---

9. Übung zum Vorkurs Physik

---

Wintersemester 2007/2008

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

## 1. Nullfolgen

Sind die Folgen  $(a_n)$ , deren allgemeine Glieder durch die angegebenen Ausdrücke bestimmt sind, Nullfolgen? Wenn ja, bestimme ein  $n_0$  so, dass  $|a_n| < \varepsilon$  für alle  $n > n_0$ :

i)  $a_n = \frac{n}{n^3 + n^2 + 1}$       ii)  $a_n = \frac{n+1}{n+2}$       iii)  $a_n = \frac{\sin^3 n + \cos n}{\sqrt{n}}$

## 2. Grenzwerte

Bestimme den Grenzwert der Folgen  $(a_n)$  mit

a)  $a_n = \frac{2n^3 - n^2 + 1}{3n^3 + n + 6}$

b)  $a_n = \sqrt{n} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})$

[Hinweis zu (b): Vielleicht hilft hier eine Multiplikation mit  $(\sqrt{n+1} + \sqrt{n}) / (\sqrt{n+1} + \sqrt{n})$  ?!]

## 3. Majoranten-, Quotienten-, Wurzelkriterium

Zeigen Sie die Konvergenz der folgenden Reihen:

a)  $\sum_{k=1}^{\infty} x^k$  für  $|x| < 1$ .

b)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^k}{k}$  für  $|x| < 1$ . Diskutieren Sie auch die Fälle  $x = \pm 1$ .

c)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^k}{k!}$ .

## 4. Exponentialreihe

Berechnen Sie mir dem Taschenrechner oder dem PC

$$\sum_{n=0}^m \frac{x^n}{n!}$$

für  $m = 1, 10, 100, 1000$  und  $x = 1$  und  $x = 0.1$ . Wie groß muss man  $m$  wählen, damit 8 Stellen der Zahl  $e$  stimmen?