

Kurzlösungen zur Klausur Mathematische Methoden, SS 2014

Zu Aufgabe 1

a) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{3^{k-1}}{k!} = \frac{e^3}{3}$, $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{2^k}{k^2}$ divergent, $\sum_{k=1}^{\infty} e^{-k} = \frac{1}{e-1}$.

b) $\sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{9}{10}\right)^k = 10$.

Zu Aufgabe 2

Konvergent im Intervall $[-e, e)$, sonst divergent.

Zu Aufgabe 3 Taylorpolynom zweiten Grades von $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$:

$$p_2(x) = 1 + \frac{x}{2} + \frac{3}{8}x^2.$$

Mit der Substitution $x = \left(\frac{v}{c}\right)^2$ erhalten wir für die Masse die Entwicklung

$$m(v) = m_0 \left(1 + \frac{1}{2} \left(\frac{v}{c}\right)^2 + \frac{3}{8} \left(\frac{v}{c}\right)^4 + \dots \right)$$

und damit für die Energie

$$E_{kin} = \frac{1}{2}m_0v^2 + \frac{3}{8}m_0\frac{v^4}{c^2} + \dots$$

Für kleine Elektronengeschwindigkeiten können der zweite Term und alle nachfolgenden Terme vernachlässigt werden.

Zu Aufgabe 4

a) $d = \tan \alpha - \alpha$

b) $d \approx \frac{\alpha^3}{3}$