



Mathematik für Studierende der Biologie und des Lehramtes Chemie

WS 2005/2006

6. Übung

Aufgabe 1 (Trigonometrische Gleichungen) Berechnen Sie alle Lösungen $x \in [0, 2\pi]$ der Gleichung

$$2 \sin x + \cos x = 1.$$

Aufgabe 2 Bestimmen Sie folgende Grenzwerte:

$$(a) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5}{|x|} \quad (b) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-4}{3x} \quad (c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-|x|}{x}$$

Aufgabe 3 Haben folgende Funktionen f einen Grenzwert $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$? Wenn ja, welchen?

- (a) $f : \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}; x \mapsto \frac{x+2}{x}, \quad x_0 = 0,$
 (b) $f : \mathbb{R} \setminus \{-3\} \rightarrow \mathbb{R}; x \mapsto \frac{x^2-9}{x+3}, \quad x_0 = -3,$
 (c) $f :]0, \infty[\rightarrow \mathbb{R}; x \mapsto \ln\left(\frac{1}{x}\right), \quad x_0 = 0,$
 (d) $f : \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}; x \mapsto \frac{\sin x}{2x}, \quad x_0 = 0.$

Aufgabe 4 Reizt man lebendes Gewebe, z. B. einen Muskel, mit einem elektrischen Strom, so beobachtet man nur dann eine Reaktion, wenn die Stromstärke einen bestimmten Schwellenwert J erreicht oder überschreitet. Dieser Schwellenwert J ist nach dem Weiss-Hoorweg'schen Gesetz abhängig von der Dauer t des Reizes:

$$J = \frac{k}{t} + R_h,$$

wobei k eine gewebespezifische positive Konstante ist und R_h die sogenannte Rheobase, das heißt, die geringstmögliche Stromstärke, die gerade noch eine Reaktion auslöst.

Beschreiben Sie das Verhalten von J für (a) t gegen Null, (b) t gegen Unendlich.

Aufgabe 5* (Zusatzaufgabe, wird bei den erforderlichen 50 % für die Klausurzulassung nicht mitgezählt. Sie können damit also zusätzliche Punkte sammeln.)

Ein Spaziergänger geht mit seinem Hund nach Hause. Der Spaziergänger hat eine Geschwindigkeit von 6 km/h, der Hund ist doppelt so schnell. Der Hund läuft seinem Herrchen voraus bis nach Hause, kehrt dann um, bis er auf den Mann trifft, läuft wieder nach Hause, kehrt wieder um, u. s. w. Welche Wegstrecke hat der Hund zurückgelegt, wenn der Spaziergänger für den Heimweg eine Stunde braucht?

Abgabe: Mittwoch, 7. 12. 2005, bis 14:00 Uhr in dem mit »Mathe für Biologen« und Ihrer Übungsgruppe gekennzeichneten Briefkasten am unteren Eingang des Hörsaalgebäudes.