Übungen zur Mathematik für Naturwissenschaften **Blatt 2**
Prof. Dr. J. Lohkamp **WS 05/06**
Abgabe: Freitag, 4. November 2005, bis 10.00 Uhr in die jeweiligen Kästen.

Aufgabe 5:

(a) Es seien $a = 31$ und $b = 0,375$. Stellen Sie die Zahlen a, b, $a + b$, $a \cdot b$, $a : b$ und $\log(a \cdot b)$ in 'wissenschaftlicher Schreibweise', d.h. in der Form $c \cdot 10^k$ (mit $1 \leq c < 10$ und k als ganzer Zahl) dar.

(b) Ihre herausragenden wissenschaftlich-technologischen Leistungen (vor allem auf dem Gebiet der Hitzeabschirmenden Materialwissenschaften) haben den Bewohnern des Sterns Octorion ihre Existenz ermöglicht. Diese Leistungen wären undenkbar ohne das auf der Zahl 8 basierende octorianische Rechensystem, das statt unserer Ziffern $0, 1, \ldots, 9$ die Ziffern $\tilde{0}, \tilde{1}, \ldots, \tilde{7}$ verwendet. Unsere Zahl $94,25 = 1 \cdot 64 + 3 \cdot 8 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 0,125$ entspricht zum Beispiel der octorianischen Zahl $\tilde{1}\tilde{3}\tilde{6},\tilde{2}$. Stellen Sie für $a = 31$ und $b = 0,375$ die Zahlen a, b, $a + b$, $a \cdot b$, $a : b$, $\log(a \cdot b)$ sowie $\log_8(a \cdot b)$ in 'wissenschaftlicher octorianischer Schreibweise', d.h. in der Form $c \cdot \tilde{1}\tilde{0}^k$ (mit $\tilde{1} \leq c < \tilde{1}\tilde{0} = 8$ und k als ganzer octorianischer Zahl) dar.

Aufgabe 6:
Die Temperaturentwicklung eines Heißgetränks lässt sich beschreiben durch die Formel

$$T_t = T_U + (T_A - T_U) \cdot C^t\,;$$

dabei ist T_t die Temperatur des Getränks zur Zeit t, T_U die Umgebungstemperatur, T_A die anfängliche Temperatur (zur Zeit $t = 0$) des Getränks und $0 < C < 1$ eine Konstante.

(a) Wann hat sich das Getränk auf den Mittelwert zwischen Anfangs- und Umgebungstemperatur abgekühlt?

(b) Wann beträgt die Differenz $T_t - T_U$ nur noch 10% der anfänglichen Differenz $T_A - T_U$?

Aufgabe 7:
Die scheinbare Helligkeit m der Sterne teilt man seit dem Altertum in Größenklassen ein (Sterne 1., 2., 3.,... Größe). Zwischen m und der vom Auge wahrgenommenen Lichtintensität I besteht der Zusammenhang

$$m = C - 2,5 \cdot \log(I)$$

mit einer Konstanten C.

(a) Sirius (der hellste Stern am Nachthimmel), Rigel, Octorion und Sonne haben die scheinbaren Helligkeiten $m_1 = -1,45$, $m_2 = 0,12$, $m_3 = 0,088$ und $m_4 = -26,7$. Bestimmen Sie die *Verhältnisse* der jeweiligen Lichtintensitäten I.

(b) Die scheinbare Helligkeit eines Sterns ist abhängig von seiner Entfernung von der Erde und daher kein Maß für seine absolute (tatsächliche) Helligkeit M. Diese ist willkürlich festgelegt als die Helligkeit, mit der der Stern aus einer Entfernung von 10 Parsec (=32,6 Lichtjahre) von der Erde erscheinen würde. Es gilt

$$M = m + 5 - 5 \cdot \log(d)\,,$$

wobei d die Entfernung in Parsec ist. Berechnen Sie die absoluten Helligkeiten von Sirius, Rigel, Octorion und Sonne mit den Entfernungen $d_1 = 2,69$, $d_2 = 278$, $d_3 = 8,88$ und $d_4 = 5 \cdot 10^{-6}$ Parsec.