

**Aufgabe 1:**

- (a) Schreiben Sie folgende Zahlen in Potenzform  $a^x$ : (Dabei ist  $a > 0$ .)

$$\sqrt[3]{\sqrt{a^4}}, \quad \frac{\sqrt{a^9}}{\sqrt{a^6}}, \quad \frac{1}{\sqrt[4]{a^{-2,8}}}, \quad \frac{\sqrt{\sqrt[5]{a^3}}}{\sqrt{a^{-4}}}.$$

- (b) Schreiben Sie folgende Ausdrücke (mit  $a, b, c > 0$ ) als Linearkombination von  $\log a$ ,  $\log b$  und  $\log c$ :

$$\log(a^3bc^{-2.1}), \quad \log\left(\frac{\sqrt[3]{ab^2}}{\sqrt{c}}\right), \quad \log\left(\frac{0.25\sqrt{a}b^{-0.5}}{c^{0.5}}\sqrt{b}\right).$$

- (c) Formen Sie folgende Ausdrücke (mit  $a, b, c \in \mathbb{N}$ ) jeweils zu einem Bruch ganzer Zahlen um:

$$\frac{a}{\frac{a}{b} + \frac{a}{c}}, \quad \frac{1}{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)^2}, \quad \frac{1}{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)^2\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)^2}, \quad \frac{a}{1 + \frac{a}{1+\frac{a}{b}}}.$$

**Aufgabe 2:**

Die Richterskala ist ein logarithmisches Maß für die freigesetzte Energie eines Erdbebens. Aus einem Wert  $M$  (Magnitude) auf dieser Skala ermittelt sich die seismische Energie  $E_s$  (Einheit: Tonnen TNT) gemäß der Formel

$$\log E_s = -3 + 1,5 M.$$

- (a) Vor wenigen Tagen erschütterte ein Beben der Stärke 7,5 die indisch-pakistanische Grenzregion Kashmir. Es folgte ein Nachbeben der Stärke 6,5. Welche seismischen Energien wurde bei diesen Beben freigesetzt?
- (b) Um welchen Faktor unterscheiden sich die freigesetzten Energien bei Erdbeben der Stärke 7,5 und 6,5 (bzw., allgemeiner,  $M$  und  $M + 1$ ) auf der Richterskala?

**Aufgabe 3:**

Atze Döskopp organisiert sich am Abend vor seiner Musterung eine Lautsprecheranlage mit vier Boxen, um sein Gehör zu schädigen. Jede Box gibt einen Schallpegel von 115 dB her. Wie viele der Boxen müßte Atze anschließen, um sich einem möglichst großen Gesamtschallpegel auszusetzen - ohne dabei seine Schmerzgrenze von 120 dB zu überschreiten? (Nachtrag: Atze war mit der Rechnung noch nicht fertig, als seine WG-Mitbewohnerin Cornelia Clever gegen Mitternacht vom Biologiepraktikum nach Hause kam und ihm die Idee ausreden konnte.)

**Aufgabe 4:**

Bei Ausgrabungen im Süden Englands werden die Überreste eines hölzernen Schiffes gefunden. Durch Massenspektrometrie wird der Massenanteil des  $C^{14}$ -Isotops am im Wrack enthaltenen Kohlenstoff auf  $8,905 \cdot 10^{-13}$  bestimmt. Berechnen Sie, wann die zum Bau des Schiffes verwendeten Bäume gefällt wurden? Nehmen Sie dazu an, daß der Massenanteil des  $C^{14}$ -Isotops am Kohlenstoff der Umgebung bis heute konstant bei  $10^{-12}$  geblieben ist. (Tatsächlich ist dieser Anteil im Lauf der Zeit Schwankungen unterworfen. Zur genaueren Altersbestimmung - was nicht Teil der Aufgabe ist - muß das Ergebnis deshalb noch kalibriert werden.)