



✂ **Aufgabe 18.34** Berechnen Sie von Hand:

a) $\log_7\left(\frac{1}{49}\right)$

b) $\log_{16}(8)$

c) $\log_{27}\left(\frac{1}{\sqrt[3]{9}}\right)$

d) $5^{\log_5(10)}$

e) $125^{\log_5(4)}$

f) $5^{\log_{125}(8)}$

Geometrische Reihe: $s_n = \sum_{i=1}^n g_i = g_1 \cdot \frac{1 - q^n}{1 - q}$

Kreis: $U = 2\pi r$ $A = \pi r^2$

✂ **Aufgabe 18.35** Eine Spirale wird wie folgt gezeichnet: Beim Punkt $Z_1 = (0, 0)$ wird mit dem Zirkel eingestochen und ein Viertelkreis mit Radius $r_1 = 1$ eingezeichnet, vom Punkt $(1, 0)$ zum Punkt $(0, 1)$.

Nach jedem Schritt wird der Radius um 25% erhöht und das Zentrum so verschoben, dass die Kreislinie im Gegenuhrzeigersinn sauber anschliesst. So ist z.B. im zweiten Schritt der Radius $r_2 = 1.25$ und das Zentrum $Z_2 = (0, -0.25)$ (damit der Kreisbogen beim Punkt $(0, 1)$ beginnt).

- Zeichnen Sie die ersten vier Kreisbogen mit Einheit 4 Häuschen.
- Berechnen Sie die Gesamtlänge der Spirale nach 5 Umdrehungen (d.h. nach 20 Viertelkreisen).
- * Berechnen Sie die x-Koordinate vom Zentrum des 20. Viertelkreises.

18.8 Bedeutung vom Logarithmus im Alltag

Logarithmusfunktionen kommen im Alltag in verschiedensten Bereichen vor, meist aber versteckt. Im Folgenden werden die mathematischen Zusammenhänge und einige Anwendungen aufgezeigt.

18.8.1 Webersches Gesetz

1834 bemerkte der Physiologe Ernst Heinrich Weber, dass ein Sinnesorgan ab einem bestimmten Intensitätsbetrag eine Veränderung registriert (differentielle Wahrnehmbarkeitsschwelle; englisch: just noticeable difference = gerade noch wahrnehmbarer Unterschied), die als Unterschied ΔR zum vorangehenden Reiz R in einem bestimmten, gleich bleibenden Verhältnis k zu diesem steht:

$$k = \frac{\Delta R}{R}$$

Beispiele:

- beim Tastsinn beträgt der erforderliche relative Unterschied $\frac{\Delta R}{R}$ nach Webers Versuchen etwa 3 Prozent des Hautdruckes,
- beim Helligkeitssehen etwa 1 bis 2 Prozent der Lichtstärke.
- beim Geschmack muss die Konzentration um 10 bis 20 Prozent steigen, um als stärker empfunden zu werden.
- ein relativer Gewichtsunterschied von ungefähr 2% eines in der ruhenden Hand gehaltenen Gegenstands wird erkannt. So nimmt man die Gewichtszunahme eines Gegenstands von zunächst 50 g (Gramm) erst wahr, wenn das Gewicht um 1 g auf 51 g angewachsen ist. Entsprechend muss 5000 g Gewicht um 100 g anwachsen, um schwerer zu wirken.

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Weber-Fechner-Gesetz>, abgerufen am 23. Januar 2018

18.8.2 Lichtintensität

LEDs können sehr schnell ein- und ausgeschaltet werden. Im folgenden Experiment wird eine LED pro Sekunde 1000 mal ein- und ausgeschaltet. Die Zeit, während der die LED pro Zyklus eingeschaltet ist, kann variiert werden und zwar linear in $2^{16} = 65536$ Stufen. Man spricht vom «duty cycle» (Tastgrad), der meist in % angegeben wird.