



✂ **Aufgabe 14.22** Bestimmen Sie jeweils die Parameter a und p der folgenden Potenzfunktionen. Die Funktionsterme müssen zum Teil erst umgeformt werden.

- a) $f(x) = 3x^4$ b) $f(x) = -x^2$ c) $f(x) = \frac{1}{2x^2}$ d) $f(x) = 1$
 e) $f(x) = 0$ f) $f(x) = x$ g) $f(x) = -\sqrt{4x}$ h) $f(x) = \frac{9}{(-3x)^3}$

✂ **Aufgabe 14.23** Zeichnen Sie auf ein A4-Blatt ein Koordinatensystem mit Nullpunkt in der Blattmitte, das das Intervall $[-1.5, 1.5]$ auf der x -Achse und das Intervall $[-3, 3]$ auf der y -Achse abdeckt. Die Einheit soll etwa 4 cm betragen. Zeichnen Sie in dieses Koordinatensystem acht Graphen: Zeichnen Sie für jeden der Werte $p = 1, p = 2, p = 3, p = -1, p = -2, p = \frac{1}{2}, p = \frac{1}{3}$ und $p = -\frac{1}{2}$ den Graphen der Funktion $f(x) = x^p$.

✂ **Aufgabe 14.24** Für die Graphen der Potenzfunktionen, die Sie in Aufgabe 14.23 gezeichnet haben, berechnen Sie die Koordinaten der Schnittpunkte mit den Seiten des achsenparallelen Rechtecks, das durch die Punkte $(-1.5, 3)$ und $(1.5, -3)$ aufgespannt wird.

✂ **Aufgabe 14.25** Beschreiben Sie, wie folgende Funktionsgraphen für sehr grosse $n \in \mathbb{N}$ aussehen:

- a) $f(x) = x^n$ für gerade n b) $f(x) = x^n$ für ungerade n c) $f(x) = \sqrt[n]{x}$
 d) $f(x) = x^{-n}$ für gerade n e) $f(x) = x^{-n}$ für ungerade n f) $f(x) = x^{-\frac{1}{n}}$

✂ **Aufgabe 14.26** Um die Helligkeit von LEDs zu regulieren, wird i.A. nicht der Strom durch die LED reguliert, da man dafür eine komplizierte Schaltung bräuchte, die überdies energetisch ineffizient wäre. Stattdessen wird die LED schnell ein- und ausgeschaltet. Je nach zeitlichem Anteil der Anschaltphase wird die LED verschieden hell wahrgenommen. Man spricht vom «Duty-Cycle». 0% heisst immer ausgeschaltet, 100% heisst immer eingeschaltet, 25% heisst z.B. während 250 μs eingeschaltet und während 750 μs ausgeschaltet (was einer Frequenz von 1 kHz entspricht).

Die menschliche Wahrnehmung der Lichtintensität ist nicht linear: Der wahrgenommene Helligkeitsunterschied zwischen 10% und 20% Duty-Cycle ist viel grösser als der zwischen 80% und 90%.

Sei $x \in [0, 1]$ die wahrgenommene Intensität. Gesucht ist eine Funktion $f(x)$, die den passenden Duty-Cycle, ebenfalls $\in [0, 1]$ liefert. Skizzieren Sie, wie die Funktion $f(x)$ in etwa aussehen könnte. Wie könnte der Funktionsterm von $f(x)$ konkret aussehen?

Hinweis: Diese Art von Umrechnung zwischen energetischer und wahrgenommener Helligkeit wird in der digitalen Bildverarbeitung auch «Gammakorrektur» genannt (siehe online für mehr Information dazu).

14.5 Repetitionsaufgaben

✂ **Aufgabe 14.27** Beweisen Sie die Potenzgesetze (siehe Merke-Box 14.1 «Potenzgesetze» auf Seite 86) für (positive Basen und) natürliche Exponenten, d.h. schreiben Sie einfach nachzuvollziehende Umformungen auf, die die Gesetze erklären.

✂ **Aufgabe 14.28** Repetieren Sie Aufgaben 14.6 und 14.10 und 14.12.

✂ **Aufgabe 14.29** Das Hypervolumen eines 4-dimensionalen Hyperwürfels mit Seitenlänge s ist s^4 . Wie lange ist die Seitenlänge eines 4-dimensionalen Hyperwürfels mit Hypervolumen a) 1 m^4 und b) 0.5 m^4 ? c) Mit welchem Streckfaktor muss ein 4-dimensionaler Hyperwürfel gestreckt werden, damit sich sein Hypervolumen verhundertfacht?

✂ **Aufgabe 14.30** Ohne die Gleichungen zu lösen, begründen Sie, warum die folgenden Gleichungen keine Lösung haben. Betrachten Sie dazu z.B. die Vorzeichen der Seiten der Gleichungen (Positivität, Negativität), welche Werte für x auf beiden Seiten überhaupt in Frage kommen oder die folgende Tatsache: Wenn für beliebige positive Zahlen a und b die Ungleichung $a < b$ gilt, dann gilt auch $\sqrt{a} < \sqrt{b}$.

- a) $\sqrt{x+4} = -4$ b) $-\sqrt{x-5} = 5$ c) $\sqrt{x-4} = \sqrt{-x-4}$
 d) $x^2 = -\sqrt{x+2}$ e) $\sqrt{x+1} = \sqrt{x-1} + \sqrt{x+2}$ f) $\sqrt{x-4} = 2-x$