1. Eine Bakterienkultur verdoppelt sich alle 6 Stunden. Am Anfang sind 2000 Bakterien vorhanden.
   a) Stellen Sie eine Funktion für das Wachstum der Bakterien auf.
   b) Um wie viel Prozent wachsen die Bakterien in einer Stunde?
   c) Stellen Sie eine Funktion für das Wachstum der Bakterien auf, bei der die Variable in Stunden gerechnet wird.
   d) Stellen Sie eine Tabelle auf, die das Wachstum der Bakterien in den ersten 10 Stunden beschreibt.
2. Wann verdoppelt sich die Bevölkerung bei den folgenden Wachstumsraten? Wir nehmen an, dass sich die Wachstumsraten auch langfristig nicht ändern. Wenden Sie die Faustformel an und überprüfen Sie die Ergebnisse.
   a) Europa: 0,4%
   b) Erde: 1,8%
   c) Mexiko: 5,3%
3. Je weiter Licht in Wasser vordringt, umso schwächer wird das Restlicht. In einem See nimmt die Lichtstärke alle 5 Meter um 10% ab. Setzen Sie die Lichtstärke vor Erreichen des Wasser auf 100.
   a) Stellen Sie eine Funktion auf, die die Restlichtstärke bestimmt (die Variable wird dabei in 5-Meter-Schritten gemessen).
   b) Wie groß ist die Restlichtstärke nach 10 Metern?
   c) Wie groß ist die Restlichtstärke nach 1 Meter?
   d) Stellen Sie eine Funktion auf, die die Restlichtstärke bestimmt. Der Variable wird in 1-Meter-Schritten gemessen.
   e) Wann ist ungefähr die Hälfte der ursprünglichen Lichtstärke vorhanden?
4. Peter bekommt Taschengeld von seinen Eltern. Momentan ist er 10 Jahre alt und erhält 20 € pro Monat. Seine Eltern haben ihm versprochen, dass sie sein Taschengeld zu jedem kommenden Geburtstag bis zum 18. um 10 € erhöhen.
   a) Stellen Sie eine Funktion des Taschengeldes ab. x zählt dabei die Geburtstage nach Peters 10. Geburtstag. $x = 1$ bedeutet Peters 11. Geburtstag und $x = 5$ seinen 15.
   b) Wie hoch ist das Taschengeld an Peters 15. Geburtstag?
   c) Bis zu welcher Höhe steigt es maximal?
   d) Wann beträgt das Taschengeld 50 €?
5. Die Stadt K-Hausen legt einen Teich an. Dieser Teich ist 100 m^2 und wächst jeden Tag um 2 m^2. Der See ist mit Seerosen bepflanzt. Die Fläche, die von Seerosen bedeckt ist, beträgt 1 m2. Die Fläche verdoppelt sich alle 4 Tage.
   a) Stellen Sie eine Funktion für das Wachstum des Teiches auf.
   b) Berechnen Sie den Wachstumsfaktor der Seerosen **pro Tag**.

c) Stellen Sie eine Funktion für das Wachstum der Seerosen auf - der Exponent wird dabei in Tagen gerechnet.

d) Wann ist der gesamt Teich von Seerosen bedeckt? Bei dieser Aufgabe müssen Sie ausprobieren. Am besten erstellen Sie eine Tabelle nach folgendem Muster. Anfangs sollten Sie die Tage in 4er Schritten erhöhen, da sich die Seerosen alle 4 Tage verdoppeln.

Tage	Teichfläche in m^2	Fläche der Seerosen in m^2
0	100	1

6. Ein Patient hat 10 mg eines Medikaments in seinem Körper. Der Körper baut pro Stunde 10% des Medikaments ab.
   a) Wann ist nur noch die Hälfte des Medikaments vorhanden?
   b) 5*10% ergibt 50% Warum dauert es nicht 5 Tage, bis die Hälfte des Medikaments aus dem Körper verschwunden ist?
   c) Wann ist nur noch ein Viertel des Medikaments im Körper?
7. Der Blutalkohol nimmt pro Stunde ungefähr um 0,2 ‰ ab. Ein Betrunkener geht um 3 Uhr mit 2,3 ‰ ins Bett. Wann erreicht sein Alkoholgehalt im Blut 0,8 ‰?

1. a) $B_n = 2000 * 2^n$.
   b) $2^{\frac{1}{6}} = 1,1225$. Das Wachstum pro Stunde beträgt 12,25%
   c) Variante 1: $B_x = 2000 * 1,1225^x$, Variante 2: $B_x = 2000 * 2^{\frac{x}{6}}$.
   d) Das Wachstum in den ersten 10 Stunden

Stunden	Anzahl Bakterien
0	2.000
1	2.245
2	2.520
3	2.828
4	3.175
5	3.564
6	4.000
7	4.490
8	5.040
9	5.657
10	6.350

2. Die Verdoppelungszeiten werden nach der Faustformel $n * p = 70 \Longleftrightarrow n = \frac{70}{p}$ geschätzt. Anschließend wird geprüft, ob das Ergebnis stimmt. Dafür nehmen wir eine beliebige Bevölkerungsgröße an, z.B. 100.
   a) Europa: $n = \frac{70}{0,4} = 175$. $B_{175} = 100 * 1,004^{175} = 201,09$. Es ist $B_{174} = 200,29$ und $B_{173} = 199,5$.
   b) Erde: $\frac{70}{1,8} = 38,\overline{8}$. $B_{38} = 100 * 1,018^{38} = 197$, $B_{39} = 200,52$.
   c) Mexiko: $\frac{70}{5,3} = 13,21$. $B_{13} = 100 * 1,051^{13} = 190,91$, $B_{14} = 200,65$
3. a) $B_n = 100 * 0,9^n$
   b) $n = \frac{10}{5}$, $B_2 = 100 * 0,9^2 = 81$.
   c) $n = \frac{1}{5}$, $B_{\frac{1}{5}} = 100 * 0,9^{\frac{1}{5}} = 97,91$
   d) Da nach einem Meter noch 97,91% des Lichtes vorhanden ist, ist der Wachstumsfaktor $0,9791$. $B_x = 100 * 0,9791^x$.
   e) Hier müssen wir schätzen. Ausprobieren ergibt, dass 33 die Lösung ist: $B_{32} = 100 * 0,9791^{32} = 50,78$, $B_{33} = 100 * 0,9791^{33} = 49,81$.
4. a) Lineares Wachstum: $B_x = 20 + 10 * x$.
   b) $x = 5$: $B_5 = 20$ € $+ 10$ € $* 5 = 70$ € .
   c) Das Taschengeld wird zum letzten Mal am 18. Geburtstag gezahlt, also $x = 8$: $B_8 = 100$ €.
   d) Der Anstieg betragt 30 €. Dies sind 3 Jahre.
5. a) Teich: $T_n = 100$ m$^2 + 2$ m$^2 * x$
   b) Seerosen: $S_{\frac{1}{4}} = 1$ m$^2 * 2^{\frac{1}{4}} = 1,1892$ m^2. Die Seerosen wachsen um 18,92% pro Tag.

c) $S_n = 2\ \mathrm{m}^2 * 1,1892^n$ oder $S_n = 2\ \mathrm{m}^2 * \left(2^{\frac{1}{4}}\right)^n$.

d) Der Vergleich:

Tage	Teichfläche in m^2	Fläche der Seerosen in m^2
0	100	2
4	108	4
8	116	8
12	124	16
16	132	32
20	140	64
24	146	128
25	150	152

Der Teich wird im Laufe des 25. Tages vollkommen von Seerosen bedeckt sein.

6. Die Funktion der Restmenge des Medikaments ist $B_n = 10\ \mathrm{mg} * 0,9^n$.

a) Wie stellen eine Tabelle auf, um den Verlauf zu sehen:

Tag	Restmenge in mg
1	9
2	8,1
3	7,29
4	6,561
5	5,9049
6	5,31441
7	4,782969

Nach 7 Tagen hat sich die Medikamentenmenge halbiert.

b) Die Medikamentenmenge nimmt nicht jeden Tag um die selbe Menge ab. Die Abnahme wird immer geringer, da ja immer 10% von der immer kleiner werdenden Restmenge verschwinden.

c) Da wir nach 7 Tagen noch die Hälfte hatten, sind es nach 14 Tagen etwas weniger als ein Viertel, da ein Viertel die Hälfte der Hälfte ist. ($B_14 = 10\ \mathrm{mg} * 0,9^{14} = 2,28\ \mathrm{mg}$).

7. Es handelt sich um eine lineare Abnahme, da der Alkoholgehalt pro Stunde um denselben Betrag abnimmt. Die Funktion ist $B_n = 2,3\,‰ - 0,2\,‰ * n$. Wir lösen die Gleichung

$$\begin{aligned} & 2,3\,‰ - 0,2\,‰ * n = && = 0,8\,‰ && \mid -0,8\,‰ \\ \iff & 1,5\,‰ - 0,2\,‰ * n = && 0 && \mid +0,2\,‰ \\ \iff & 0,2\,‰ * n = && 1,5 && \mid :02,\ ‰ \\ \iff & n = && 7,5 && \mid \end{aligned}$$

Der Abbau dauert ungefähr 7,5 Stunden. Ein Alkoholpegel von 0,8 ‰ sollte also ungefähr um 10:30 Uhr erreicht sein.