

**1. Klassiker. (a) Kaninchen.** Angenommen, jedes weibliche Kaninchen einer Population hat drei weibliche Nachkommen. Wieviele weibliche Nachkommen eines bestimmten Kaninchens der ersten Generation hat die 11. Generation?

**(b) Schachbrett.** Auf das erste Feld eines Schachbretts werde ein Reiskorn gelegt, auf das zweite zwei, usw: jeweils werde die Anzahl der Reiskörner verdoppelt. Wieviele Reiskörner braucht man? (Hinweis: ein Schachbrett hat 64 Felder). Bitte schätzen Sie auch, wieviel diese Reiskörner wiegen würden – dazu sollen 100 Reiskörner abgezählt und gewogen werden...

**(c) Homöopathie.** Die homöopathischen Arzneimittel  $D_n$  (mit  $n = 1, 2, 3, \dots$ ) werden wie folgt hergestellt:  $D_0$  ist die Urtinktur. Zur Herstellung eines Arzneimittels  $D_{(n+1)}$  vermischt man einen Anteil von  $D_n$  mit 9 Anteilen Wasser oder Ethanol. Frage: Wieviel von der Urtinktur ist in 10 ml  $D_{12}$  enthalten? und in  $D_{24}$ ?

**(d) Jesus.** Nehmen wir an, Jesus hätte am 1. Januar 33 (also vor knapp 2000 Jahren) 1 Cent bei einer Bank eingezahlt, hätte nichts abgehoben, und jedes Jahr hätte die Bank 1 % Zinsen gezahlt — Berechne den Kontostand am 01.01.2008.

**2. (a)** Man kann davon ausgehen, dass die Holzmenge in einem jungen Wald exponentiell zunimmt. Die jährliche Zuwachsrate betrage 3,5 %. Fragen: Welche Zunahme wird innerhalb von 10 Jahren erwartet? Wieviele Jahre verstreichen, bis sich die Holzmenge verdoppelt hat?

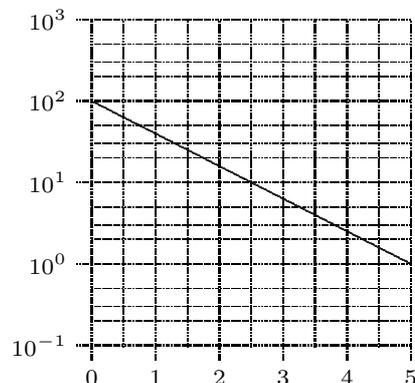
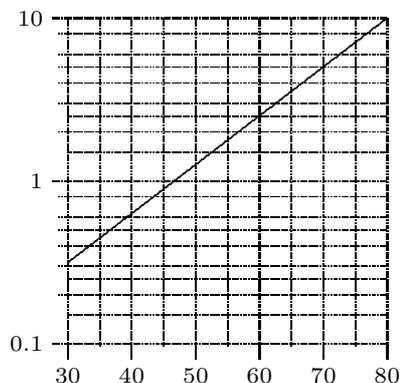
**(b)** Wir betrachten eine Substanz, die  $n$  Kalium-Atome  $^{42}K$  enthält; die Halbwertszeit von  $^{42}K$  beträgt 12,5 Stunden. Fragen: Wieviel Atome sind nach zwei Tagen und zwei Stunden noch vorhanden? Wieviele Stunden vergehen, bis nur noch  $\frac{1}{1024} \cdot n$  Kalium-Atome vorhanden sind?

**3.** Hier sind Schätzwerte für die Erdbevölkerung (in Milliarden) notiert:

$t$	1650	1810	1920	1960	1974	1987	1999	2010
$y$	0,5	1	2	3	4	5	6	7

Tragen Sie die Werte in ein logarithmisches Koordinatensystem ( $t$ -Achse linear,  $y$ -Achse logarithmisch) ein. Was fällt auf?

**4.** Man bestimme, welche Funktionen  $f(t)$  in den folgenden Diagrammen dargestellt sind:



**1. Ein weiterer Klassiker.** (e) Falten von Papier. Gegeben sei ein großes Blatt Papier mit Dicke 0,1 mm (ein Stapel von 100 Blatt hat also die Höhe von 10 mm). Das Papier soll nun mehrfach gefaltet werden (oder geschnitten und aufeinander gelegt werden), dabei entsteht ein immer höherer Turm aus Papier.

Wie oft muss man falten, um einen Turm zu erhalten, der bis zum Mond reicht? (Abstand Erde - Mond 384 000 km)

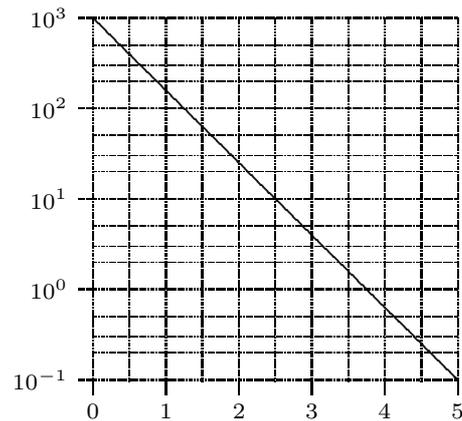
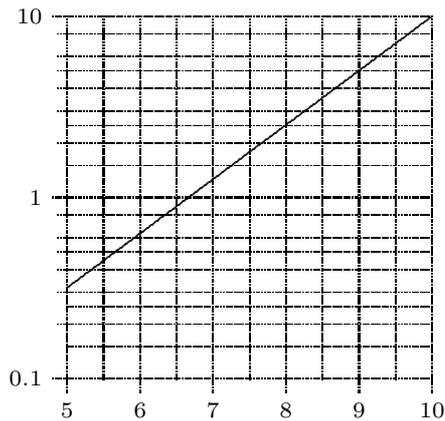
**2. Homöopathie.** Oft wird gesagt, dass man um  $D(n+1)$  zu erhalten im Verhältnis 1:10 mischt. Dann wäre aber nur  $1/11 D_n$  in  $D(n+1)$ . Man bestimme  $t$  mit  $(1/11)^t < (1/10)^{t+1}$ .

**3.** Nach Angaben des Statistischen Bundesamts lebten im Jahr 1973 in der Bundesrepublik 61 976 000 Menschen, 1974 waren es 62 054 000 Menschen. Unter der Annahme von exponentiellem Wachstum soll aus diesen Daten die Anzahl für die Jahre 2000 und 2010 prognostiziert werden. (Und bitte: kommentieren Sie das Ergebnis.)

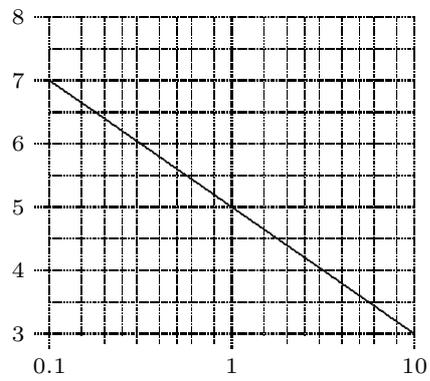
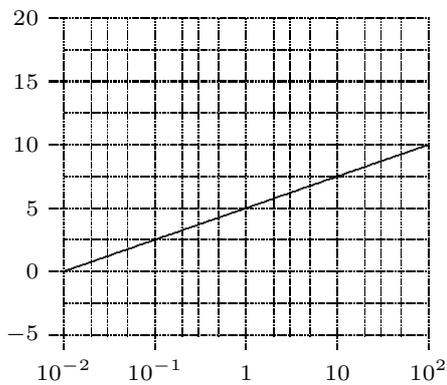
**4.** Der Weiße Nil wurde oberhalb des Staudamms von Jebel Aulia durch ein Unkraut, die Wasserhyazinthe, überwachsen. 1958 bedeckte die Pflanze nur  $12 \text{ km}^2$ , aber der jährliche Zuwachs betrug 50 %. Wie lange dauerte es, bis die ganze Fläche des Stausees von  $200 \text{ km}^2$  bedeckt war?

**Logarithmisches Papier**

**I. Exponentialfunktionen**  $y = a \cdot \exp(b \cdot x)$



**II. Logarithmische Funktionen**  $y = a + b \cdot \lg(x)$



**III. Potenzfunktionen**  $y = a \cdot x^b$

