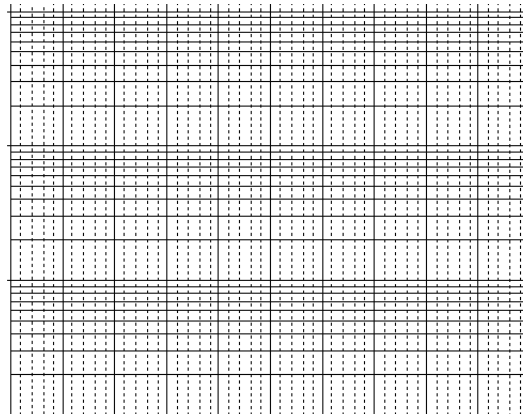
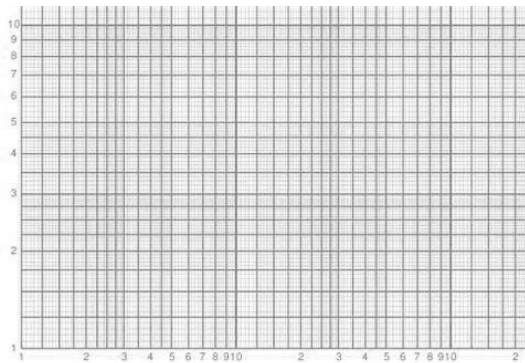


Aufgabe 1: Logarithmisches Papier



- Plotten Sie die Funktion $y(x) = 2\sqrt[3]{x}$ in dem log-log Papier auf der linken Seite. (Suchen Sie sich z.B. 5 Werte aus, die Sie einzeichnen.)
- Warum sind Funktionen der Gestalt $f(x) = Ax^b$ immer gerade Linien auf doppelt-logarithmischem Papier?
- Plotten Sie die Funktion $y(x) = 10e^{-3x/5}$ auf dem lin-log Papier auf der rechten Seite.
- Warum sind $f(x) = Ae^{bx}$ auf einfach logarithmischem Papier gerade Linien?
- Was für Funktionen sind Geraden auf log-lin Papier, also wo die x -Achse logarithmisch und die y -Achse linear ist?

Aufgabe 2: Exponentieller Wachstum

Eine (fiktive) Bakterienkultur wächst in einem Reagenzglas mit Nahrung. Die Anzahl der Bakterien verdoppelt sich alle 5 Sekunden.

- Stellen Sie eine Gleichung auf, die die Bakterienanzahl beschreibt.
- Das Experiment beginnt um 12:00h mit einem nahezu leerem Glas. Es endet um 14:00h, als das Glas voll ist. Um wieviel Uhr war das Glas halbvoll?

bitte wenden

Aufgabe 3:

Ein Block radioaktiven Materials zerfällt nach dem Gesetz

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda(t-t_0)} ,$$

wobei N_0 die Anzahl der radioaktiven Atome des Ausgangsmaterials zum Zeitpunkt t_0 ist.

- a) Wenn $\lambda = 3 \cdot 10^{-2} \frac{1}{s}$ ist, wie groß ist dann die Halbwertszeit, also das Zeitintervall, in dem sich der Block halbiert?
- b) Tatsächlich wollen Sie aber λ selbst bestimmen, d.h. sie messen $N(t)$ zu verschiedenen Zeitpunkten. Lösen Sie die obige Gleichung nach λ auf.

Aufgabe 4: Umkehrfunktion

Stellen Sie die Umkehrfunktion von $\tan(x)$ graphisch dar. Diese Funktion hat einen Definitions- und Wertebereich

$$\arctan : \mathbb{M}_1 \longrightarrow \mathbb{M}_2 .$$

Was sind diese Mengen $\mathbb{M}_1$ und $\mathbb{M}_2$?

Der Arkustangens findet oft Anwendung, wenn ein unendlich großer Bereich auf einen endlichen Bereich bijektiv abgebildet werden soll.

Aufgabe 5: Punktweise Konvergenz und Stetigkeit

Wir betrachten die Funktionenschar

$$f_n(x) = \frac{1}{1 + \exp(-nx)} .$$

- a) Diskutieren Sie $f_1(x)$ in den Bereichen $x \approx 0$, $x \rightarrow \pm\infty$ und stellen Sie die Funktion graphisch dar.
- b) Was ändert sich, wenn Sie f_2 anstelle von f_1 plotten?
- c) Wir definieren die Funktion f durch

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x) ,$$

d.h. für jedes x bilden Sie den Grenzwert der Folge $\{f_n(x)\}$. Geben Sie die Funktionswerte von $f(x)$ explizit an.

- d) Sind die f_n stetig? Ist f stetig?