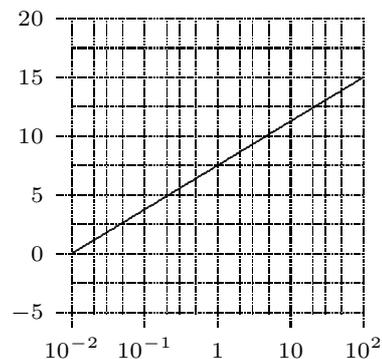
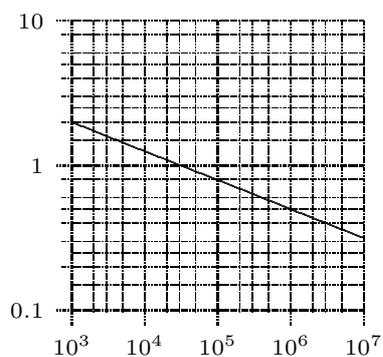


7. Potenzfunktionen und logarithmische Funktionen

1. Welche Funktionen sind hier dargestellt?



2. Gegeben sei die folgende Wertetabelle:

x	0,007	0,18	0,8	3,4	22	130	850
y	0,5	1,1	3,7	5,4	7,6	9,25	12,3

Frage: lassen sich die Werte besser durch eine logarithmische oder durch eine Potenzfunktion ausgleichen?

Hinweis: Es ist logarithmisches bzw. doppelt-logarithmisches Papier zu verwenden. Gegebenenfalls reicht die x -Achse nicht aus, dann sind zwei Blätter aneinander zu kleben.

3. Die folgende Tabelle enthält für alle Planeten den (mittleren) Abstand a zur Sonne (in Vielfachen des Abstands der Erde von der Sonne) und die Umlaufzeit U (in Jahren). Trage die Datenpaare in ein doppelt-logarithmisches Koordinatensystem ein. Was fällt auf?

	a	U		a	U
Merkur	0,387	0,241	Jupiter	5,203	11,86
Venus	0,723	0,615	Uranus	19,18	84,02
Erde	1,0	1,0	Neptun	30,09	164,8
Mars	1,524	1,881	Pluto	39,7	247,7
Saturn	9,546	29,46			

Man erhält auf diese Weise das **dritte Keplersche Gesetz**.

4. Man weiß, daß der Luftdruck (bei gleichbleibender Temperatur) mit zunehmender Höhe h über dem Meeresspiegel exponentiell abnimmt, für den Druck in Höhe h gilt (jedenfalls ungefähr):

$$p(h) = p_0 \cdot e^{-\frac{h}{8}},$$

dabei ist h die Höhe über NN, gemessen in km. Der Druck wird jeweils in Nm^{-2} gemessen. Es ist p_0 der Druck auf Meereshöhe NN, und zwar gilt $p_0 = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Nm}^{-2}$. (NN wird gelesen als “Normalnull”. Dagegen steht das N in Nm^{-2} für “Newton”, dies ist die offizielle Einheit für Kräfte: 1 N ist die Kraft, die einen Körper mit Masse 1 kg mit 1 m/sec^{-2} beschleunigt.)

(a) Mit Hilfe dieser Formel berechne man den Druck auf dem Mount-Everest-Gipfel (Höhe etwa 8,9 km) und vergleiche ihn mit dem in Meereshöhe.

(b) Zeige, daß für die Umkehrfunktion $h(x)$ gilt:

$$h(x) = 8 \cdot \ln \frac{p_0}{x} \quad \text{für } x > 0,$$

hier ist nun x der gemessene Luftdruck und $h(x)$ die zugehörige Höhe. Man nennt dies die **barometrische Höhenformel**.