

- 1** In der Tabelle findest du einige Daten zu den Planeten unseres Sonnensystems. Die Angaben sind gerundet.

Planet	mittlere Entfernung von der Sonne (km)	Durchmesser (m)	Masse (kg)
Merkur	$5.8 \cdot 10^7$	4'900'000	$3.3 \cdot 10^{23}$
Venus	$1.1 \cdot 10^8$	12'000'000	$4.9 \cdot 10^{24}$
Erde	$1.5 \cdot 10^8$	13'000'000	$6 \cdot 10^{24}$
Mars	$2.3 \cdot 10^8$	6'800'000	$6.4 \cdot 10^{23}$
Jupiter	$7.8 \cdot 10^8$	140'000'000	$1.9 \cdot 10^{27}$
Saturn	$1.4 \cdot 10^9$	120'000'000	$5.7 \cdot 10^{26}$
Uranus	$2.9 \cdot 10^9$	51'000'000	$8.7 \cdot 10^{25}$
Neptun	$4.5 \cdot 10^9$	50'000'000	10^{26}

Gib die Entfernungen der einzelnen Planeten von der Sonne wie im Beispiel an.

Entfernung der Erde von der Sonne:

$$\begin{aligned}
 &1.5 \cdot 10^8 \text{ km} \\
 &= 1.5 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \text{ km} \\
 &= 1.5 \cdot 100'000'000 \text{ km} \\
 &= 150'000'000 \text{ km}
 \end{aligned}$$

lies: hundertfünfzig Millionen Kilometer

- 2** Schreibe die Durchmesser der einzelnen Planeten wie im Beispiel mithilfe von Zehnerpotenzen.

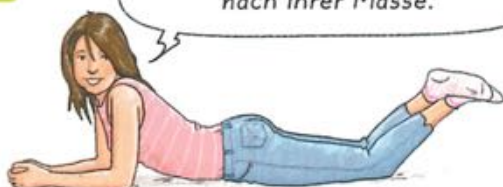
Durchmesser des Merkurs:

$$\begin{aligned}
 4'900'000 \text{ m} &= 49 \cdot 100'000 \text{ m} \\
 &= 4.9 \cdot 1'000'000 \text{ m} \\
 &= 4.9 \cdot 10^6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

lies: vier Komma neun mal zehn hoch sechs Meter

3

Ordne die Planeten nach ihrer Masse.

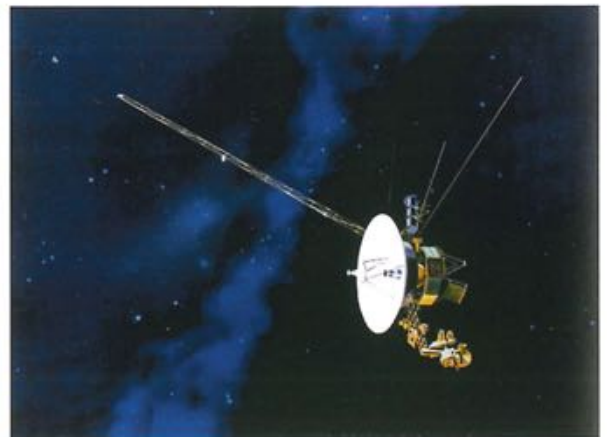


- 4** Am 5. 9.1977 startete die Raumsonde Voyager 1, erkundete Jupiter und Saturn und erreichte dann den Rand des Sonnensystems. Heute hat die Sonde das Sonnensystem verlassen. Aus einer Entfernung von 136 astronomischen Einheiten sendet sie immer noch Signale zur Erde.

Eine astronomische Einheit ist die mittlere Entfernung von Erde und Sonne.

(1 AE = $1.5 \cdot 10^8$ km)

Gib die Entfernung der Raumsonde von der Erde mithilfe von Zehnerpotenzen in Kilometern an.



Der Durchmesser der Sonne ist 109-mal so gross wie der der Erde, ihre Masse entspricht dem 333'000fachen der Erdmasse. Die Sonne besteht vor allem aus Wasserstoff und Helium. An ihrer Oberfläche herrscht eine Temperatur von $5'500^\circ\text{C}$, in ihrem Kern sind es $15'000'000^\circ\text{C}$.

Durch die hohe Temperatur und den grossen Druck im Inneren der Sonne werden Wasserstoffatome zu Heliumatomen verschmolzen. Dabei wird Energie in Form elektromagnetischer Strahlung frei.

Wissenschaftler schätzen das Alter der Sonne auf $4.5 \cdot 10^9$ Jahre. Ihre gegenwärtige Gestalt behält sie voraussichtlich noch $5.5 \cdot 10^9$ Jahre, dann bläht sie sich zu einem roten Riesenstern auf. Eine halbe Milliarde Jahre später fällt die Sonne wieder in sich zusammen und leuchtet nur noch schwach.

- 5** a) Berechne den Durchmesser (die Masse) der Sonne.
b) Berechne das Lebensalter der Sonne und gib es in Worten an.
c) Gib die Temperatur an der Oberfläche (im Inneren) der Sonne mithilfe von Zehnerpotenzen an.

6 Die grossen Entfernungen im Welt-
raum werden in Lichtjahren (Lj) gemes-
sen. Ein Lichtjahr ist die **Entfernung**, die
das Licht in einem Jahr (a) zurücklegt.
Für eine Strecke von 300'000 km benöti-
gt das Licht eine Sekunde.

Zeit	Strecke
1 s	300'000 km
1 min	$300'000 \cdot 60$ km
1 h	$300'000 \cdot 60 \cdot 60$ km
1 d	$300'000 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24$ km
1 a	$300'000 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365$ km
	$= 9'460'800'000'000$ km
	$\approx 9.5 \cdot 10^{12}$ km

$$1 \text{ Lj} = 9.5 \cdot 10^{12} \text{ km}$$

Die Strecke von der
Sonne zur Erde legt das Licht
in acht Minuten zurück.



Die Tabelle gibt die Entfernung einiger
Sterne von der Erde an.

Stern	Sternbild	Entfernung
Altair	Adler	16 Lj
Wega	Leier	26 Lj
Pollux	Zwillinge	36 Lj
Antares	Skorpion	500 Lj
Polarstern	Kleiner Wagen	800 Lj
Rigel	Orion	880 Lj

Gib die Entfernung der anderen Sterne
wie im Beispiel an.

Entfernung Erde – Altair

$$\begin{aligned} 16 \text{ Lj} &= 16 \cdot 9.5 \cdot 10^{12} \text{ km} \\ &= 152 \cdot 10^{12} \text{ km} \\ &= 1.52 \cdot 10^{14} \text{ km} \end{aligned}$$

7 Eine Ansammlung von Sternen und
Planetensystemen bezeichnen die Wis-
senschaftler als Galaxie. Der Weltraum
besteht aus zahlreichen Galaxien. Die
Galaxie, zu der unser Sonnensystem
gehört, heisst **Milchstrasse**.



Die Erde und Mond vor Sonne und Milchstrasse

Die Galaxie, die der Milchstrasse am
nächsten liegt, nennt man Andromeda-
nebel. Ihr Abstand von der Erde beträgt
etwa $2 \cdot 10^6$ Lj.

Entfernung Erde – Andromedanebel

$$\begin{aligned} 2 \cdot 10^6 \text{ Lj} &= 2 \cdot 10^6 \cdot 9.5 \cdot 10^{12} \text{ km} \\ &= 2 \cdot 9.5 \cdot 10^6 \cdot 10^{12} \text{ km} \\ &= 19 \cdot \underbrace{10 \cdot \dots \cdot 10}_{6 \text{ Faktoren}} \cdot \underbrace{10 \cdot \dots \cdot 10}_{12 \text{ Faktoren}} \text{ km} \\ &= 19 \cdot 10^{18} \text{ km} \\ &= 1.9 \cdot 10^{19} \text{ km} \end{aligned}$$



Centaurus A ist eine andere spiralförmige,
besonders energiegeladene Galaxie.
Sie ist von der Erde $8 \cdot 10^6$ Lj entfernt.
Wie viele Kilometer sind das?