

Die Sonne

Aufgabennummer: A_062

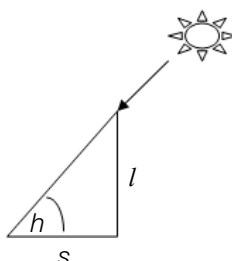
Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Die Sonne ist das Zentrum unseres Sonnensystems.

- a) Das Volumen der Sonne wird mit $V = 1,41 \cdot 10^{18} \text{ km}^3$ und ihre mittlere Dichte mit $\rho = 1,41 \text{ g/cm}^3$ angegeben.
- Berechnen Sie die Masse m der Sonne in kg, wenn der Zusammenhang zwischen dem Volumen, der Dichte und der Masse gegeben ist durch $\rho = \frac{m}{V}$.
- b) Unter der Sonnenhöhe h versteht man den Winkel, den die einfallenden Sonnenstrahlen mit einer horizontalen Ebene bilden.
- Geben Sie eine Formel an, mit deren Hilfe die Schattenlänge s eines Stabes der Länge l bei einer Sonnenhöhe h bestimmt werden kann.



- c) Für die Berechnung der Distanz r eines Sterns zur Erde kann die Differenz zwischen scheinbarer (m) und absoluter (M) Helligkeit eines Sterns nach der folgenden Formel benützt werden:

$$m - M = 5 \cdot \log_{10} r - 5$$

m ... scheinbare Helligkeit in Magnituden (mag)

Sie gibt an, wie hell ein Stern von der Erde aus erscheint.

M ... absolute Helligkeit in Magnituden (mag)

Sie gibt die tatsächliche Helligkeit eines Sterns an.

r ... Entfernung eines Sterns von der Erde in Parsec (pc)

$$1 \text{ pc} = 30,856 \cdot 10^{12} \text{ km}$$

- Berechnen Sie die Entfernung Sonne – Erde in km, wenn die Sonne eine scheinbare Helligkeit $m = -26,73 \text{ mag}$ und eine absolute Helligkeit $M = +4,84 \text{ mag}$ besitzt.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben

Möglicher Lösungsweg

a) $\rho = \frac{m}{V}$
 $V \cdot \rho = m$

Umrechnen der Einheiten:

$$V = 1,41 \cdot 10^{18} \text{ km}^3 = 1,41 \cdot 10^{27} \text{ m}^3 = 1,41 \cdot 10^{33} \text{ cm}^3$$

$$\rho = 1,41 \text{ g/cm}^3$$

Einsetzen in die Formel:

$$m = 1,41 \cdot 10^{33} \cdot 1,41 = 1,9881 \cdot 10^{33} \text{ g} = 1,9881 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

Die Sonnenmasse beträgt $1,9881 \cdot 10^{30} \text{ kg}$.

Die Lösung ist auch mittels Technologieeinsatz möglich.

b) $\tan h = \frac{l}{s}$

$$s = \frac{l}{\tan h}$$

c) $m - M = 5 \cdot \log_{10} r - 5$

$$m - M + 5 = 5 \cdot \log_{10} r$$

$$10^{\left(\frac{m-M+5}{5}\right)} = r$$

$$10^{\left(\frac{-26,73 - 4,84 + 5}{5}\right)} = r$$

$$r = 4,852885002 \cdot 10^{-6} \text{ pc} = 1,49 \cdot 10^8 \text{ km}$$

Die Entfernung Erde – Sonne beträgt $1,49 \cdot 10^8 \text{ km}$.

Die Berechnung ist mittels Technologieeinsatz ebenfalls möglich.

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 1 Zahlen und Maße
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) —
- c) 1 Zahlen und Maße

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) leicht
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 1
- c) 2

Thema: Astronomie

Quellen: —